

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,

д.н. проф. Н.В. Истомина  
2024 г.

## Иностранный язык рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общеобразовательных дисциплин**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 3
аудиторные занятия	119	зачеты 1, 2
самостоятельная	134	
часов на контроль	35	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп		
Неделя	17,3		17,7		17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Практические	34	34	34	34	51	51	119	119
В том числе инт.	4	4					4	4
Итого ауд.	34	34	34	34	51	51	119	119
Контактная работа	34	34	34	34	51	51	119	119
Сам. работа	34	34	70	70	30	30	134	134
Часы на контроль	4	4	4	4	27	27	35	35
Итого	72	72	108	108	108	108	288	288

Программу составил(и):  
кфилн, доц., Грин Надежда Васильевна



Рецензент(ы):  
ктн, доц., Коновалов Юрий Васильевич



Рабочая программа дисциплины  
**Иностранный язык**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

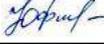
составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.  
Протокол от 26.06.2024 № 9

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	• формирование у студентов важнейших базовых умений и навыков, необходимых для осуществления профессиональной иноязычной компетенции;
2.2	
2.3	• повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию; расширение кругозора и повышение общей культуры студентов;
2.4	
2.5	• воспитывать уважение к культуре и традициям других народов;
2.6	• развить культуру межнационального общения;
2.7	• развивать у студентов нормы этического поведения в повседневной жизни.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.01	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Дисциплина входит в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла. Дисциплина опирается на знания, полученные в средних общеобразовательных школах. Преподавание языка осуществляется во взаимосвязи с техническими дисциплинами.
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)**

#### **Знать:**

Уровень 1	Знает лексический минимум в объеме 1000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера.
Уровень 2	Знать лексический минимум в объеме 2000 учебных лексических единиц общего, терминологического и делового характера на иностранном языке.
Уровень 3	Знать лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; деловую и профессиональную терминологию на иностранном языке; основные грамматические конструкции и правила образования глагольных форм.

#### **Уметь:**

Уровень 1	Уметь использовать не менее 300 терминологических единиц; основные грамматические конструкции в устной и письменной речи.
Уровень 2	Уметь использовать не менее 600 терминологических единиц; правила образования глагольных форм в устной и письменной речи.
Уровень 3	Уметь использовать основные грамматические конструкции и правила образования глагольных форм при деловом и профессиональном общении.

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности устной и письменной коммуникации и получения информации из иностранных источников со словарём.
Уровень 2	Владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности устной и письменной коммуникации; получения информации деловой и профессиональной направленности из иностранных источников со словарём и без словаря.
Уровень 3	Владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности устной и письменной коммуникации и получения информации из иностранных источников; основами профессиональной и деловой коммуникации.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	• иностранный язык в объеме, необходимом для получения профессиональной информации из зарубежных источников и элементарного общения на общем и профессиональном
4.1.2	
4.1.3	• лексический минимум в объеме 2000-4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, базовые лексико-грамматические конструкции и формы;
4.1.4	
4.1.5	• деловую лексику: основные значения изученных лексических единиц, обслуживающих ситуации иноязычного делового общения в социокультурной и деловой сферах деятельности, предусмотренной направлением подготовки.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	• читать и переводить иноязычные тексты социально-бытовой, культурной и профессиональной направленности;
4.2.2	
4.2.3	• находить, анализировать и контекстно обрабатывать информацию, полученную из различных источников на иностранном языке;
4.2.4	• использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности. профессиональной коммуникации и межличностном общении.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	• иностранным языком в объеме, необходимом для получения информации из зарубежных источников;
4.3.2	• необходимыми навыками делового и профессионального общения на иностранном языке;
4.3.3	
4.3.4	• основами деловой коммуникации и речевого этикета изучаемого иностранного языка.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Фонетика, лексика, грамматика, чтение, говорение						

1.1	1. Местоимения. Притяжательный падеж существительных. Глаголы to be, to have. Исчисляемые и неисчисляемые существительные. Множественное число. Артикль a/an, местоимение some. 2. Topic 1: Angarsk state technical university /Тема/						
	Работа с упражнениями, переводы текстов, устный опрос /Пр/	1	6	УК-4	Э1 Э2	0	
	Выполнение домашнего задания к занятиям. /Ср/	1	5	УК-4	Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.2	Типы вопросов. Степени сравнения прилагательных и наречий. Артикли. /Тема/						
	Работа с упражнениями, переводы текстов, устный опрос /Пр/	1	4	УК-4	Л1.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Выполнение домашнего задания к занятиям. /Ср/	1	6	УК-4	Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.3	Present Simple, Present Continuous. Указательные местоимения. /Тема/						
	Работа с упражнениями, переводы текстов, устный опрос /Пр/	1	6	УК-4	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Выполнение домашнего задания к занятиям. /Ср/	1	6	УК-4	Э1 Э2	0	
1.4	Past, Future Simple. Present Perfect. Наречия. /Тема/						
	работа с упражнениями, чтение и перевод текстов, устный опрос /Пр/	1	6	УК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Выполнение домашнего задания к занятиям. /Ср/	1	5	УК-4	Э2	0	
1.5	Модальные глаголы can, may, must. Topic 2: The town we live in /Тема/						

	работа с упражнениями, чтение и перевод текстов, устный опрос /Пр/	1	6	УК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	
	Выполнение домашнего задания к занятиям. /Ср/	1	6	УК-4	Л3.1 Э2	0	
1.6	Повелительное наклонение. A lot of, much, many / (a) little, (a) few. /Тема/						
	работа с упражнениями, чтение и перевод текстов, устный опрос /Пр/	1	6	УК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	2	
	Выполнение домашнего задания к занятиям. /Ср/	1	6	УК-4	Э2	0	
	собеседование /Зачёт/	1	4	УК-4		0	
	<b>Раздел 2. Грамматика Лексика Фонетика Чтение Говорение</b>						
2.1	1. Модальные глаголы (ought to, to be to, to have to) и их эквиваленты (to be able to, to allow). Предлоги места и движения (направления). Topic 3: Geographical Position of Siberia /Тема/						
	работа с упражнениями, чтение и перевод текстов, устный опрос, /Пр/	2	4	УК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Выполнение домашнего задания к занятиям, переводы текстов, выполнение лексических и грамматических упражнений /Ср/	2	11	УК-4	Л3.1 Э2	0	
2.2	Структура to be going to + Infinitive. Условные предложения первого типа. Past Continuous, Past Perfect /Тема/						
	работа с упражнениями, чтение и перевод текстов, устный опрос /Пр/	2	6	УК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	

	Выполнение домашнего задания к занятиям, переводы текстов, выполнение лексических и грамматических упражнений /Ср/	2	11	УК-4	Э1 Э2	0	
2.3	Пассивный залог. Группа времен Simple. Topic 4: The Russian Federation. Чтение и перевод текстов по специальности. /Тема/						
	работа с упражнениями, чтение и перевод текстов, устный опрос /Пр/	2	6	УК-4	Л1.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Выполнение домашнего задания к занятиям, переводы текстов, выполнение лексических и грамматических упражнений /Ср/	2	12	УК-4	Л3.1 Э2	0	
2.4	Особенности перевода пассива и пассивных конструкций на русский язык. /Тема/						
	работа с упражнениями, чтение и перевод текстов, устный опрос /Пр/	2	6	УК-4	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Выполнение домашнего задания к занятиям, переводы текстов, выполнение лексических и грамматических упражнений /Ср/	2	12	УК-4	Э2	0	
2.5	1. Неопределенные местоимения (some, any, no и их производные. Относительные местоимения и наречия. Сложно подчиненные предложения. Too – enough; both / neither – all / none. Чтение и перевод текстов по специальности. /Тема/						
	работа с упражнениями, чтение и перевод текстов, устный опрос /Пр/	2	6	УК-4	Л1.1Л2.1 Э2	0	

	Выполнение домашнего задания к занятиям, переводы текстов, выполнение лексических и грамматических упражнений /Ср/	2	12	УК-4	Э1 Э2	0	
2.6	1. Сослагательное наклонение. Условные предложения. Предлоги времени, движения и места. Topic 5: The united kingdom of Great Britain and Northern Ireland: воспитывать уважение к культуре и традициям других народов; развивать нормы этического поведения в повседневной жизни. Чтение и переводы текстов по специальности. /Тема/						
	работа с упражнениями, чтение и перевод текстов, устный опрос /Пр/	2	6	УК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Выполнение домашнего задания к занятиям, переводы текстов, выполнение лексических и грамматических упражнений /Ср/	2	12	УК-4	Л3.1 Э2	0	
	собеседование /Зачёт/	2	4	УК-4	Л3.1	0	
	<b>Раздел 3. Грамматика Лексика Фонетика Чтение Говорение</b>						
3.1	1. Конструкция had better + Infinitive, would rather + Infinitive. 2. Чтение и переводы текстов по специальности. /Тема/						
	работа с упражнениями, чтение и переводы текстов, устный опрос /Пр/	3	9	УК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Выполнение домашнего задания к занятиям, переводы текстов, выполнение лексических и грамматических упражнений /Ср/	3	5	УК-4	Э2	0	

3.2	1. Усилительные конструкции. Слова-заместители. 2. Адекватный перевод текстов по специальности. /Тема/						
	работа с упражнениями, чтение и переводы текстов, устный опрос /Пр/	3	9	УК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Выполнение домашнего задания к занятиям, переводы текстов, выполнение лексических и грамматических упражнений /Ср/	3	5	УК-4	Э2	0	
3.3	1. Инфинитив. Функции инфинитива. 2. Topic 6: London. 3. Адекватный перевод текстов по специальности /Тема/						
	работа с упражнениями, чтение и переводы текстов, устный опрос /Пр/	3	9	УК-4	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Выполнение домашнего задания к занятиям, переводы текстов, выполнение лексических и грамматических упражнений /Ср/	3	5	УК-4	Л3.1 Э2	0	
3.4	1. Повторение употребления артикля a (an), the. Повторение порядковых и количественных числительных. 2. Чтение и переводы текстов по специальности. Выполнение заданий к текстам. 3. Topic 7: Environment Protection. /Тема/						
	работа с упражнениями, чтение и переводы текстов, устный опрос /Пр/	3	8	УК-4	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	

	Выполнение домашнего задания к занятиям, переводы текстов, выполнение лексических и грамматических упражнений /Ср/	3	5	УК-4	Л3.1 Э2	0	
3.5	1. Союзные слова и их перевод. Составные союзы и предлоги. 2. Topic 8: The USA. 3. Чтение и переводы текстов по специальности. /Тема/						
	работа с упражнениями, чтение и переводы текстов, устный опрос /Пр/	3	8	УК-4	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Выполнение домашнего задания к занятиям, переводы текстов, выполнение лексических и грамматических упражнений /Ср/	3	5	УК-4	Л3.1 Э2	0	
3.6	1. Причастие I, II и его функции. Сложные формы причастий. Независимый причастный оборот. Gerund. Gerund constructions. 2. Чтение и переводы текстов по специальности. Перевод без словаря. 3. Topic 9: New York. /Тема/						
	работа с упражнениями, чтение и переводы текстов, устный опрос /Пр/	3	8	УК-4	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Выполнение домашнего задания к занятиям, переводы текстов, выполнение лексических и грамматических упражнений /Ср/	3	5	УК-4	Л3.1 Э2	0	
	по билетам /Экзамен/	3	27	УК-4	Л3.1	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Промежуточный контроль по дисциплине «Иностранный язык» проводится по материалам, разработанным преподавателями кафедры.

Зачет состоит из следующих вопросов:

- умение прочитать и перевести без словаря тексты общеобразовательного характера.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение вести беседу по изученной разговорной теме.</li> <li>• умение определить тип делового письма.</li> </ul> <p>Экзамен состоит из следующих вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• умение правильно прочитать и перевести со словарем текст по направлению подготовки объемом 1000 – 1200 печатных знаков, время написания – 45 мин.;</li> <li>• умение правильно прочитать и перевести без словаря учебные тексты по направлению подготовки, изученные в течение года обучения;</li> <li>• умение вести беседу по одной из изученных разговорных тем.</li> <li>• умение правильно оформить любой тип деловых писем, резюме, сопроводительное письмо, изученных в течение данного семестра обучения.</li> </ul>
<b>6.2. Темы письменных работ</b>
Письменных работ не предусмотрено
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается к РПД
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Собеседование, контрольная работа.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лаптева Е. Ю.	Английский язык для технических направлений: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2013
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Галкина А. А.	Английский язык для бакалавров электротехнических специальностей= Electricity and everything connected with it: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2013
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Юшко Г. П.	TOPICS FOR DISCUSSION: методическая разработка по английскому языку для студентов технических вузов всех направлений подготовки	Ангарск: АНГТУ, 2017
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Маньковская, З. В. Английский язык для технических вузов: учебное пособие / З. В. Маньковская. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 266 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015452-7. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1033835">https://znanium.com/catalog/product/1033835</a> – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Маньковская, З. В. Деловой английский язык: ускоренный курс: учебное пособие / З. В. Маньковская. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009391-8. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1036363">https://znanium.com/catalog/product/1036363</a> – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.2	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.5	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.6	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		

7.3.1.7	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.8	Linux Ubuntu [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.9	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.10	Zoom [Лицензия Freemium]
7.3.1.11	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.1.12	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	1.Аудитория 305 для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Специализированная мебель:
8.3	
8.4	Доска (меловая) – 1 шт.
8.5	Стол преподавателя – 1 шт.
8.6	
8.7	Стул преподавателя –1 шт.
8.8	
8.9	Стол студенческий двухместный (шт.) – 10 шт.
8.10	Скамьи студенческие двухместные – 10 шт.
8.11	2. Лингафонный кабинет аудитория 401
8.12	
8.13	Специализированная мебель и технические средства:
8.14	Телевизор Panasonic - 1 шт.
8.15	Кондиционер LGS24 - 1 шт.
8.16	Камера Helios BRS - 1 шт.
8.17	Блок распределения студентов Helios BRS - 1 шт.
8.18	Магнитофон дека Sony TC- 1 шт.
8.19	Видеомагнитофон Samsung SVH 625RK - 1 шт.
8.20	Полукабина студента - 12 шт.
8.21	
8.22	Пульт студента - 12 шт.
8.23	
8.24	Стол для преподавателя Helijs BRS - 1 шт.
8.25	Доска аудиторная - 1 шт.
8.26	Микрофон студента Helios - 12 шт.
8.27	

8.28	Наушники с микрофоном - 12 шт.
8.29	Стул мягкий - 14 шт.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Используя методические рекомендации, обучающиеся должны овладеть следующими навыками и умениями:

- правильного произношения и чтения на английском языке;
- продуктивного активного освоения лексики английского языка;
- овладения грамматическим строем английского языка;
- работы с учебно-вспомогательной литературой (словарями и справочниками по английскому языку);
- подготовленного устного монологического высказывания на английском языке в пределах, изучаемых тем;
- письменной речи на английском языке.

Памятка по выполнению самостоятельной работы обучающимися.

1. Прежде чем приступить к работе, изучите цели задания, что поможет осуществить самоконтроль в конце работы;
2. Ход работы проводить по шагам, не приступать к следующему пункту, не пройдя предыдущий;
3. При работе с литературными источниками выделять главное, обращая особое внимание на классический иностранный язык;
4. В конце работы проверить правильность выполнения её по степени достижения поставленной цели.

Работа с текстом и перевод профессионально-ориентированного текста (со словарём)

Работу с текстом делят на три этапа: предтекстовый, текстовый и после-текстовый.

Обучение приёмам работы с текстом и получение необходимых знаний, умений и навыков позволяет учащимся овладеть умениями и навыками самостоятельной работы с текстом и подготовки речевых высказываний различного типа.

Приёмы работы с материалом текста и соответствующие упражнения на предтекстовом этапе предназначаются для дифференциации языковых единиц и речевых образцов, их узнавания в тексте, тренировки сиюминутной их семантизации, овладения различными структурными материалами (словообразовательными элементами, видовременными формами глагола и т. д.) и языковой догадкой для формирования навыков вероятностного прогнозирования.

На текстовом этапе предполагается использование различных приёмов извлечения информации и трансформаций структуры и языкового материала текста.

На послетекстовом этапе приёмы оперирования направлены на выявление основных элементов содержания текста. Послетекстовые упражнения способствуют прочному усвоению профессиональной лексики и подводят к монологическому высказыванию по пройденной теме с переносом на личность обучаемого.

Освоение основных практических навыков при переводе текста профессиональной тематики с иностранного языка на родной язык проходит в соответствии с техникой перевода: применением способов и стратегий перевода, лексических, грамматических и стилистических приёмов перевода. Для большей части текстов профессиональной тематики оптимальным считается коммуникативный способ перевода. Его особенность заключается в выборе такого пути передачи информации,

объектом при выборе данного способа является не столько языковой состав исходного текста, сколько его содержательное значение и эмоциональная окраска.

Этапы выполнения задания:

- внимательно прочитать и изучить информацию, при необходимости воспользоваться глоссарием, двуязычным словарём, электронным переводчиком;
- отредактировать перевод в соответствии с нормами русского литературного языка;
- оформить перевод и сдать в установленный срок.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
д.н., проф.

Н.В. Истомина  
2024 г.

## История России

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общеобразовательных дисциплин**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 1
аудиторные занятия	102	
самостоятельная	10	
часов на контроль	18	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	51	51	51	51
Практические	51	51	51	51
Консультации	5	5	5	5
Контактные часы на аттестацию	9	9	9	9
Итого ауд.	102	102	102	102
Контактная работа	116	116	116	116
Сам. работа	10	10	10	10
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
дин, проф., Савчук Н.В.  \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):  
ктн, зав.каф., Коновалов Ю.В.  \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины  
**История России**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.  
Протокол от 28.06.2024 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов общегражданской идентичности, основанной на понимании исторического опыта строительства российской государственности на всех его этапах, понимании того, что на всем протяжении российской истории сильная центральная власть имела важнейшее значение для построения и сохранения единого культурно-исторического пространства национальной государственности.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	сформировать у студентов цельный образ истории России с пониманием ее специфических проблем, синхронизировать российский исторический процесс с общемировым, обратить особое внимание на периоды, когда Россия сталкивалась с серьезными историческими вызовами, рассмотреть вызвавшие их причины и пути преодоления;
2.2	помочь студенту овладеть знаниями исторических фактов, понятий, концепций, умением работы с историческими источниками и научной литературой;
2.3	сформировать у студентов целостное представление об основных периодах и тенденциях развития многонационального российского государства с древнейших времен по настоящее время;
2.4	сформировать у студентов патриотически ориентированную политическую культуру на основе понимания исторических аспектов актуальных геополитических и социальных проблем, источников их возникновения и возможных путей разрешения с учетом имеющегося у человечества исторического опыта.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.02
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:
3.1.2	"Историей" (основное (общее) образование):
3.1.3	Знание о месте и роли исторической науки в системе социально-гуманитарных дисциплин, представлений об историографии;
3.1.4	Умение оценивать различные исторические версии;
3.1.5	Навыки системного исторического анализа о месте и роли России в мировой истории;
3.1.6	"Обществознанием" (основное (общее) образование):
3.1.7	Знание об обществе как целостной развивающейся системе в единстве и взаимодействии его основных сфер и институтов; основных тенденций и возможных перспектив развития мирового сообщества в глобальном мире;
3.1.8	Умение выявлять причинно-следственные, функциональные, иерархические и другие связи социальных объектов и процессов; применять полученные знания в повседневной жизни, прогнозировать последствия принимаемых решений;
3.1.9	Навыки владения базовым понятийным аппаратом социальных наук; оценивания социальной информации, умений поиска информации в источниках различного типа с целью объяснения и оценки разнообразных явлений общественного развития.
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Философия
3.2.2	Культурология
3.2.3	Правоведение

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные исторические этапы развития общества, основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;
Уровень 2	знает основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;
Уровень 3	место и роль России в истории человечества и в современном мире, наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;
Уровень 2	ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;
Уровень 3	определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;
Уровень 2	навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);
Уровень 3	приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;
4.1.2	основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;
4.1.3	место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов;
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога; использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;
4.2.2	ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;
4.2.3	определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами;
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;
4.3.2	навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);

4.3.3	приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).
-------	--

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ КУРСА</b>						
1.1	Введение. История России – неотъемлемая часть всемирной истории /Тема/						
	Входное тестирование /Пр/	1	2			0	
	Введение. История как наука. Теория и методология исторической науки /Лек/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Научная хронология и летосчисление в истории России. /Пр/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.5 Л3. 2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Российская история как часть мировой истории /Лек/	1	2	УК-5	Л1.1 Э2 Э17	0	
	Хронологические и географические границы Российской	1	2	УК-5	Л1.1 Л2.1 Э2 Э17	0	
	Чтение учебной литературы, выполнение письменного задания	1	1	УК-5	Э1 Э17	0	
	<b>Раздел 2. НАРОДЫ И ГОСУДАРСТВА НА ТЕРРИТОРИИ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ В ДРЕВНОСТИ РУСЬ В IX - ПЕРВОЙ ТРЕТИ XIII ВВ.</b>						
2.1	Особенности формирования народов и государств. /Тема/						
	Мир в древности и в раннем Средневековье /Лек/	1	4	УК-5	Л1.1 Л1.2 Э2 Э17	0	
	Типология цивилизаций Античной Европы и Древнего Востока. Роль миграций в образовании народов и государств: межкультурное разнообразие мирового сообщества. /Пр/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Э2 Э17	0	

	Образование государства Русь и особенности его развития до начала XIII в. /Лек/	1	2	УК-5	Л1.2 Э1 Э2	0	
	Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии /Пр/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э2 Э17	0	
	Древняя Русь: этапы и закономерности развития /Пр/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.2 Э2 Э17	0	
	Выполнение письменного задания по работе с историческими источниками, подготовка к тестовой проверке текущих знаний. /Ср/	1	1	УК-5	Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э17	0	
	<b>Раздел 3. РУСЬ В XIII–XV вв.</b>						
3.1	Закономерности и особенности становления государственности в России и мире в период позднего Средневековья /Тема/						
	Русские земли, Европа и мир в середине XIII — XV в. /Лек/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.2 Л3.3 Э2 Э4 Э12 Э17	0	
	Противостояние Монгольской империи/Золотой Орде и европейским захватчикам. /Пр/	1	2	УК-5	Л1.1 Э2 Э5 Э17	0	
	Русь: от раздробленности к созданию централизованного государства. Московское государство (вторая половина XV– первая треть XVI вв.). Формирование национальной культуры. /Лек/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.4 Л3.2 Л3.3 Э2 Э17	0	
	Становление единого Русского (Московского) государства в XV в. /Пр/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	

	Древнерусская культура, роль православия в становлении единого государства. /Пр/	1	2	УК-5	Л1.1 Э2 Э17	0	
	Выполнение письменного задания, подготовка к дискуссии и к тестовому контролю знаний. Проектное задание. /Ср/	1	1	УК-5	Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	<b>Раздел 4. РОССИЯ В XVI–XVII вв.</b>						
4.1	История государств и народов к началу Нового времени /Тема/						
	Россия и мир к началу эпохи Нового времени. Завершение объединения русских земель. /Лек/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.7 Л3.2 Л3.3 Э2 Э17	0	
	Россия и мир в XVI-XVII века. Эпоха Ивана Грозного. /Лек/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.2 Э2 Э17	0	
	Создание сословно-представительной монархии: реформы Ивана IV. Присоединение Сибири к Российскому государству. /Пр/	1	2	УК-5	Л1.1 Л2.5 Э2 Э17	0	
	Смутное время в России в начале XVII в. Формирование национального самосознания русского народа. /Лек/	1	2	УК-5	Л1.1 Л2.1 Э2 Э17	0	
	«Смута» начала XVII в.: роль народного ополчения в восстановлении государственности. Национальные герои: К. Минин, Д. Пожарский, И. Сусанин /Пр/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.5 Э2 Э17	0	
	Россия во второй половине XVII в. Начало правления династии Романовых. /Лек/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л2.5 Л3.3 Э2 Э17	0	
	Основные направления внутренней и внешней политики во второй половине XVII в. /Пр/	1	2	УК-5	Л1.1 Л3.3 Э2 Э17	0	

	Подготовка докладов и к тестовому контролю текущих знаний. Проектное задание. /Ср/	1	1	УК-5	Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	<b>Раздел 5. Россия в XVIII в.</b>						
5.1	XVIII век в европейской и мировой истории. /Тема/						
	Россия в эпоху преобразований Петра I /Лек/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Реформы Петра I /Пр/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг. Эпоха Екатерины II: внутренняя и внешняя политика. /Лек/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.2 Э2 Э17	0	
	Реформы Екатерина II. Русская культура XVIII в. /Пр/	1	2	УК-5	Л1.1 Э2 Э17	0	
	Подготовка к дискуссии и к тестовому контролю текущих знаний. Проектная работа. /Ср/	1	1	УК-5	Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	<b>Раздел 6. Российская империя и мир в XIX - начале XX вв.</b>						
6.1	Россия и мир в XIX веке. /Тема/						
	Российская империя и мир в XIX века. /Лек/	1	4	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Э2 Э10 Э12 Э13 Э17	0	
	Время Великих реформ и мировых конфликтов. Реформаторы России XIX в.: М. Сперанский, П. Киселев, Д. Милютин, С. Витте и др. Русская наука и культура. /Пр/	1	4	УК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Э2 Э10 Э12 Э13 Э17	0	
6.2	Российская империя и мир в начале XX века. /Тема/						

	Российская империя и мир в 1900–1914 гг. /Лек/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л3.2 Л3.3 Э2 Э6 Э7 Э12 Э13 Э17	0	
	Россия в период войн и революций в начале XX века. Первая мировая война. /Пр/	1	4	УК-5	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Подготовка к дискуссии и к тестовой проверке текущих знаний. /Ср/	1	1	УК-5	Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э11 Э12 Э17	0	
	<b>Раздел 7. РОССИЯ И СССР В СОВЕТСКУЮ ЭПОХУ (1917–1991)</b>						
7.1	Россия и СССР в первой половине XX века. /Тема/						
	Актуальные вопросы развития России и СССР в 1917-1945 гг. /Лек/	1	4	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л2.5 Л2.6 Л3.2 Л3.3 Э2 Э7 Э12 Э17	0	
	Великая Российская революция (1917–1922) и ее основные этапы /Пр/	1	2	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л2.5 Л2.6 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э12 Э16 Э17	0	
	Социально-экономические реформы в СССР в 1920-1930-е гг. Сравнительный анализ политики «военного коммунизма», НЭПа, политики индустриализации и коллективизации». /Пр/	1	2	УК-5	Л1.1 Л2.2 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э16 Э17	0	
	СССР и мир во Второй мировой и Великой Отечественной войне. Вклад советского народа в Победу над фашизмом. Без срока давности: Идеологические основы нацистских преступлений против человечности. /Лек/	1	4	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л3.2 Л3.3 Э2 Э9 Э12 Э14 Э17	0	

	Великая Отечественная война 1941-1945 гг.: причины, события, итоги. Крупнейшие военные операции и их значение для Победы. Героизм многонационального советского народа – важный фактор Победы над фашизмом. Без срока давности: геноцид мирного населения в годы Великой Отечественной войны на оккупированной территории РСФСР. Сибирь в годы Великой Отечественной войны. /Пр/	1	4	УК-5	Л1.1 Л2.5 Л2.6 Л3.2 Л3.3 Э2 Э9 Э14 Э17	0	
	Чтение исторических источников, подготовка к круглому столу, презентаций. Проектное задание. /Ср/	1	2	УК-5	Л1.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э9 Э12 Э17	0	
7.2	Россия и мир во второй половине XX века. /Тема/						
	Мировая политика и экономика в 1946-1990 гг. /Лек/	1	4	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э12 Э16 Э17	0	
	Вызовы постиндустриальной эпохи: СССР на завершающем этапе своего развития. /Пр/	1	2	УК-5	Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э16 Э17	0	
	Чтение учебной литературы. /Ср/	1	1	УК-5	Л1.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	<b>Раздел 8. СОВРЕМЕННАЯ РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ (1991–2022)</b>						
8.1	Роль РФ в современном мировом сообществе /Тема/						
	Россия в 1990-е гг. /Лек/	1	4	УК-5	Л1.1 Л1.3 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э8 Э12 Э17	0	

	Россия в XXI веке. /Лек/	1	3	УК-5	Л1.1 Э2 Э17	0	
	Основные тенденции, проблемы и противоречия мировой истории к. XX - начала XXI в. Проблемы формирования новой системы международных отношений в нач. XXI в. (коллоквиум) /Пр/	1	3	УК-5	Л1.1 Л2.2 Л2.6 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э12 Э17	0	
	Чтение учебной литературы, подготовка к коллоквиуму. /Ср/	1	1	УК-5	Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12 Э17	0	
	Консультации по программе дисциплины /Конс/	1	5	УК-5	Л1.1 Э17	0	
	Итоговое тестирование /Пр/	1	2	УК-5	Э1	0	
	/Экзамен/	1	18	УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э12	0	
	Контактные часы на аттестацию /КЧНА/	1	9	УК-5		0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации прилагаются.

### 6.2. Темы письменных работ

- Актуальность сохранения исторической памяти о жертвах геноцида мирного населения на оккупированной территории в годы Великой отечественной войны.
- Геноцид мирного населения на оккупированной территории РСФСР в исторических исследованиях.
- Трагедия мирного населения на оккупированной территории РСФСР.
- Судьбы малолетних узников нацистских концлагерей.
- Преступления против мирного населения на оккупированных территориях РСФСР.
- Нюрнбергский трибунал: историческое значение и уроки для современности.
- Народы России: история, культура, религии.
- Межкультурное разнообразие российского общества в социально-историческом и этическом контекстах.
- Исторические примеры проявления толерантности в межнациональных отношениях народов мира и России
- Подвиг многонационального советского народа в Великой Отечественной войне.
- Проблема этногенеза и роль миграций в становлении народов мира.
- Феномен России: между Востоком и Западом.
- Историко-культурное наследие Древних цивилизаций.
- История становления и развития исторической науки в России и за рубежом.
- Средневековье как стадия исторического процесса в Европе, на Востоке и России.
- «Смутное время» начала XVII в. Роль народного ополчения в выведении страны из политического кризиса.
- Формирование колониальной системы и мирового капиталистического хозяйства в XVIII-XIX

- вв.
18. Успехи и противоречия модернизации России в период правления Петра I.
  19. Внешнеполитические приоритеты Российской империи в XVIII веке.
  20. Русская культура XVIII в.: от петровских инициатив к «веку просвещения».
  21. Французская революция и ее влияние на развитие европейских стран.
  22. Промышленный переворот в Европе и России в XVIII-XIX вв.: общее и особенное в контексте исторического развития.
  23. Мир и Россия к началу XX века: закономерности и особенности исторического развития.
  24. Российский парламентаризм начала XX века: партии, блоки, тактика.
  25. Дискуссионные проблемы истории Октябрьской революции. Феномен большевизма.
  26. Решающий вклад СССР в разгром фашизма. Источники Победы советского народа.
  27. Конфронтация двух мировых сверхдержав: СССР и США в 1970–1980 гг.
  28. Становление Российской государственности 1990-е гг. Конституция Российской Федерации – гарант прав и свобод граждан России.
  29. Россия и мир в XXI в.: новые направления сотрудничества между государствами и народами.
  30. Политика противодействия терроризму – глобальной проблеме современности.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Темы докладов, тесты, вопросы для самоподготовки прилагаются.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Самыгин П. С., Самыгин С. И., Шевелев В. Н., Шевелева Е. В.	История для бакалавров: учебник	Ростов н/Д: Феникс, 2012
Л1.2	Фортунатов В. В.	История: учеб. пособие для бакалавров	СПб.: Питер, 2012
Л1.3	Ефремов Н. Н., Заковоротная М. В., Коляда Н. А., Малахова Н. Н., Пшегусова Г. С., Стопченко Н. И., Штомпель О. М., Драч Г. В., Паниотова Т. С.	История мировых цивилизаций: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2013
Л1.4	Семин В. П.	История: Россия и мир: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2013
Л1.5	Агакишев И. А., Бачинин А. Н., Бзбородов А. Б., Власов А. В., Горионтов Л. Е., Пивовар Е. И., Бзбородов А. Б.	История СССР/ РФ в контексте современного россиеведения: учеб. пособие	М.: Проспект, 2013

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
--	---------	----------	-------------------

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Павленко Н. И., Андреев И. Л., Кобрин В. Б., Федоров В. А., Павленко Н. И.	История России с древнейших времен до 1861 года: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2003
Л2.2	Лебедева М. М.	Мировая политика: учебник	М.: КНОРУС, 2013
Л2.3	Мунчаев Ш. М.	История России: учебник для вузов	М.: Норма, 2004
Л2.4	Мунчаев Ш. М., Устинов В. М.	История России: учебник	М.: Норма, 2006
Л2.5	Георгиева Н. Г., Георгиев В. А., Орлов А. С.	Исторический словарь. Более 2000 статей по истории России с древнейших времен до наших дней	М.: Проспект, 2013
Л2.6	Косов Ю.	Мировая политика и международные отношения: учеб. пособие	СПб.: Питер, 2012
Л2.7	Колесник В. И.	История западноевропейского Средневековья: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2012

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Савчук Н. В., Ербаева Н. А., Капленко А. Н.	Отечественная история: учеб.-метод. пособие: тесты с рекомендациями для самоподготовки студ. дневной формы обучения	Ангарск: АГТА, 2010
Л3.2	Савчук Н. В.	История: учеб.-метод. пособие для студентов заочной формы обучения квалификации "бакалавр"	Ангарск: АГТА, 2012
Л3.3	Савчук Н. В.	История (история России, всеобщая история): учебное пособие для студентов заочной формы обучения квалификации "бакалавр"	Ангарск: АнГТУ, 2020

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Земцов, Б. Н. История России : учебник / Б. Н. Земцов, А. В. Шубин, И. Н. Данилевский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 584 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014251-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/972180">https://znanium.com/catalog/product/972180</a> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Ольштынский, Л. И. Курс истории для бакалавров. Общие закономерности и особенности развития России в мировом историческом процессе. Уроки истории : учебное пособие / Л. И. Ольштынский. - Москва : Логос, 2020. - 408 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-510-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1212407">https://znanium.com/catalog/product/1212407</a> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Леонтьева, Г. А. Практикум по истории России XVIII века : учеб. пособие / Г. А. Леонтьева, А. П. Синелобов. - Москва : МПГУ, 2013. - 338 с. - ISBN 978-5-7042-2424-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/757830">https://znanium.com/catalog/product/757830</a> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Лобджанидзе, А. А. Лобджанидзе, А. А. Этнокультурные регионы мира : учебное пособие / А. А. Лобджанидзе, А. А. Заяц. - Москва : Прометей, 2013. - 240 с. - ISBN 978-5-7042-2397-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/536554">https://znanium.com/catalog/product/536554</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э5	Железняков, А. С. Монгольская цивилизация: история и современность. Теоретическое обоснование атласа : монография / А.С. Железняков. - М.: Весь Мир, 2016. - 288 с. ISBN 978-5-7777-0665-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1013540">https://znanium.com/catalog/product/1013540</a> . – Режим доступа: по подписке.		

Э6	Сафронов, С. А. П.А. Столыпин: реформатор на фоне аграрной реформы. Том 2. Аграрная реформа/Сафронов С.А. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 458 с.: ISBN 978-5-7638-3213-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/550556">https://znanium.com/catalog/product/550556</a> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э7	Первая мировая война и судьбы европейской цивилизации / под ред. Л.С. Белоусова, А.С. Манькина. — Москва : Издательство Московского университета, 2014. — 816 с. - ISBN 978- 5-19-010877-4.1022598. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1027644">https://znanium.com/catalog/product/1027644</a> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э8	Федоров, С. Е. История и теория наций и национализма: Учебник / Федоров С.Е., Филюшкин А.И. - СПб: СПбГУ, 2016. - 208 с.: ISBN 978-5-288-05655-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/940909">https://znanium.com/catalog/product/940909</a> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э9	Соболев, Г. Л. Ленинград в борьбе за выживание в блокаде. Книга третья: январь 1943 - январь 1944: Научное / Соболев Г.Л. - СПб: СПбГУ, 2017. - 748 с.: ISBN 978-5-288-05751-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/999818">https://znanium.com/catalog/product/999818</a> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э10	Брейтман, А. С. Государство и церковь в истории России: Учебное пособие / Брейтман А.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 93 с.ISBN. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/910748">https://znanium.com/catalog/product/910748</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э11	Ивашко, М. И. История (XIX век): схемы, таблицы, комментарии : учебное пособие / М. И. Ивашко. - Москва : РГУП, 2016. - 440 с. - ISBN 978-5-93916-543-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1192132">https://znanium.com/catalog/product/1192132</a> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э12	Шестаков, Ю. А. История : учебное пособие / Ю.А. Шестаков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 248 с. — (Высшее образование). — DOI: <a href="https://doi.org/10.12737/1690-9">https://doi.org/10.12737/1690-9</a> . - ISBN 978-5-369-01690-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1082915">https://znanium.com/catalog/product/1082915</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э13	Завьялова, О. О. Общественность в России накануне Великих реформ : учебное пособие / О. О. Завьялова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. - 134 с. - ISBN 978-5-9275-4184-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2039086">https://znanium.com/catalog/product/2039086</a> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э14	Советский Союз и мир во Второй мировой войне : монография / отв. ред. А. А. Богдашкин. - Москва : Весь Мир, 2022. - 556 с. - ISBN 978-5-7777-0885-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1995249">https://znanium.com/catalog/product/1995249</a> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э15	Оришев, А. Б. История: от древних цивилизаций до конца XX века : учебник / А.Б. Оришев, В.Н. Тарасенко. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 276 с. — (Высшее образование). — DOI: <a href="https://doi.org/10.29039/01828-6">https://doi.org/10.29039/01828-6</a> . - ISBN 978-5-369-01828-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1860724">https://znanium.com/catalog/product/1860724</a> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э16	Мунчаев, Ш. М. История Советского государства: становление, развитие, падение : учебник / Ш.М. Мунчаев. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2023. — 304 с. - ISBN 978-5-91768-849-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1904502">https://znanium.com/catalog/product/1904502</a> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
Э17	История : учебное пособие / В.В. Касьянов, П.С. Самыгин, С.И. Самыгин, В.Н. Шевелев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 550 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1086532. - ISBN 978-5-16-016200-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1900464">https://znanium.com/catalog/product/1900464</a> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.4	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.5	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.1.6	nanoCAD 22.0 [Сертификат пользователя программы для ЭВМ Серийный номер NC220P- 12967]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.5	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Аудиторный и библиотечный фонды, компьютерные классы, Интернет, интерактивные доски, видео и аудио-аппаратура для презентаций, экран, ноутбук.
8.2	Ауд. 30б: - специализированная мебель: стол преподавателя – 1 шт.; стул аудиторный – 1 шт.; стол студенческий 2-х местный – 18 шт.; стулья студенческие – 36 шт.; доска меловая – 1 шт.; трибуна-кафедра для выступлений – 1 шт.
8.3	- технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; колонки - 2 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.
8.4	Амфитеатр № 3 на 130 посадочных мест:
8.5	- специализированная мебель: стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; кафедра – 1 шт.
8.6	- технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Формы текущего контроля	
<p>В качестве текущего контроля используются сведения о посещении студентами занятий, качество ответов на семинарах, выполнения письменных заданий, выступлений с докладами (эссе, презентациями), результаты текущего тестирования по разделам дисциплины, участие в проектах "Дни воинской славы", "Без срока давности" и др.</p>	
Текущий контроль успеваемости позволяет определить:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- причин формирования межкультурного разнообразия общества на разных этапах исторического развития; опыта России в укреплении межкультурных связей народов; закономерностей и особенностей формирования межкультурного разнообразия общества в социально-историческом и этическом контекстах (УК-5);</li> <li>- умение ориентироваться в мировом историческом процессе; применять исторические знания для целостного анализа проблем общества; толерантно воспринимать социальные, этнические и</li> </ul>	

культурные различия, существующие в обществе в социально-историческом и этическом контекстах (УК-5);

- владение навыками работы в коллективе, ведения дискуссии, уважительного отношения к мнению других; навыками публичной речи, аргументации с учетом межкультурного разнообразия общества (УК-5).

#### Перечень объектов контроля.

Виды знаний, умений, контролируемых заданиями теста следующие:

1. Владеть знаниями по истории России, знать их основные элементы и взаимосвязи между ними.
2. Уметь применять различные подходы к анализу социально-значимых проблем и процессов, происходящих в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем.
3. Знать основные этапы развития истории России и мира, их особенности, уметь выявлять, обосновывать и анализировать основные тенденции.
4. Уметь учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного общения.
5. Владеть умением анализировать и оценивать исторические события и процессы.
6. Знать основные структурные элементы исторических этапов, их детерминанты.
7. Владеть пониманием движущих сил и закономерностей исторического процесса; событий и процессов экономической истории; места и роли своей страны в истории человечества и современном мире
8. Знать особенности и противоречия исторического процесса в России в контексте общемировой цивилизации.
9. Владеть навыками самооценки и самоконтроля, самовоспитания и самосовершенствования.

#### Структура теста по формам тестовых заданий.

Тестовое задание «Множественный выбор» – задание закрытого типа, в котором студенту предлагается выбрать верные утверждения из списка ответов.

Тестовое задание «Короткий ответ» – задание, в котором студент при ответе на вопрос вписывает слово или фразу.

Тестовое задание «Числовой вопрос». Вариант тестового задания «короткий вопрос». Ответ обязательно является числом.

Тестовое задание «На сопоставление» – задание, в котором предлагается группа терминов и необходимо установить соответствие.

Тестовое задание «На определение хронологической последовательности событий»

Тестовое задание «На установление соответствия между двумя рядами данных» (датами и событиями, именами и событиями и т.п.);

Тестовое задание «На группировку исторической информации по указанному признаку»

#### Формы промежуточного контроля

Промежуточный контроль – экзамен в виде устного или письменного ответа по экзаменационному билету или по итогам контрольного тестирования, а также для студентов заочного обучения – собеседование по контрольной работе. При написании теста необходимо дать ответы на тридцать вопросов. Вопросы являются закрытыми, и надо выбрать правильный ответ из представленных вариантов. Время прохождения теста составляет 40 мин. Для оценки учебной деятельности студентов рекомендуется следующее соответствие между процентной и пятибалльной системами оценок:

Критерии оценки знаний при тестировании

Оценка	Процент выполнения теста
«отлично»	86-100
«хорошо»	71-85
«удовлетворительно»	56-70
«не удовлетворительно»	менее 55%

Промежуточный контроль в форме устного ответа по экзаменационному билету, проводится в

результатам изучения дисциплины.

#### Критерии оценки знаний по экзаменационным билетам

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, выявляет и анализирует особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием социально-исторических, этических и ценностных систем; знает закономерности и особенности формирования межкультурного разнообразия общества в социально-историческом и этическом контекстах, основные события мировой и отечественной истории; умеет применять понятийно-категориальный аппарат, ясно и четко излагать собственные размышления, свободно отвечать на дополнительные вопросы; владеет культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, умеет грамотно и по существу его излагать, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми навыками к обобщению и анализу информации; применяет основные категории исторической науки к анализу специфики различных культурных сообществ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности в формулировках, нарушения логической последовательности в изложении исторических событий, испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на дополнительные вопросы.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Ангарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнгГТУ)



Проректор по учебной работе,

д.х.н., проф.

Н.В. Истомина

2024 г.

## Философия

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общеобразовательных дисциплин**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 3

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная 49

часов на контроль 27

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и): Б.Чечет  
кфн, доц., Чечет Б.Ф.

Рецензент(ы): Ю.В. Коновалов  
ктн, зав.каф.ЭЭ, Коновалов Ю.В.

Рабочая программа дисциплины  
**Философия**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС Ю.В. Филимонова кэн., доц., Филимонова Ю.В.  
Протокол от 28.06.2024 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	состоит в формировании общекультурных компетенций, интеллектуально развитой, свободной, толерантной, демократически ориентированной личности; формировании у студентов навыков самостоятельного, критического анализа информации с учётом её мировоззренческих оснований и социо-культурного контекста; формировании навыков аргументации; приобщении студентов к философскому анализу актуальных проблем общества, технологий и науки как основных факторов развития общества; формировании у студентов духовных потребностей познания сущности и общих закономерностей окружающего мира, потребности в развитии и критической оценке своего мировоззрения.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	дать знание и понимание законов развития природы, общества и мышления и умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности; дать знание базовых ценностей мировой культуры, формируя готовность опираться на них в своём личностном и общекультурном развитии; формировать культуру мышления, способность к восприятию, обобщению и анализу информации, умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; выработать навыки анализа современной социально-экономической ситуации, умения адекватно ориентироваться в ней, навыки постановки адекватных личных и профессиональных целей и выбору путей их достижения; осуществить изучение учебного курса с учетом профессиональной направленности подготовки специалистов; акцентировать внимание на междисциплинарных связях учебных дисциплин социально-гуманитарного блока.
-----	--

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.03
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Способность формулировать и ясно выражать собственные мысли и понимать мысли других, общекультурная эрудиция, базовые навыки абстрактного мышления, логической аргументации, критического мышления.
3.1.2	История развития энергетики
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Конфликтология
3.2.2	Культурология

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

#### Знать:

Уровень 1	основные способы поиска и отбора информации по изучаемой проблеме;
Уровень 2	основные принципы, методы и методологию проводимого исследования;
Уровень 3	способы систематизации собранного материала с определением места конкретных явлений и процессов в более широком естественно-научном, социокультурном и мировоззренческом контексте.

#### Уметь:

Уровень 1	оценивать информацию и её источники на предмет соответствия реальности и требованиям логики;
Уровень 2	применять философскую методологию для целостного анализа исследуемой
Уровень 3	осуществлять критический анализ и синтез собранной информации.

#### Владеть:

Уровень 1	общими навыками изложения собранной по некоторой проблеме информации;
Уровень 2	навыками логического формулирования и аргументации выводов и суждений с применением соответствующей специальной терминологии;
Уровень 3	навыками системного и контекстуального подхода для анализа информации, необходимой для решения поставленных задач.

**УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах**

**Знать:**

Уровень 1	в общих чертах структуру межкультурного разнообразия общества в истории и
Уровень 2	географические, исторические и социально-экономические условия формирования межкультурного разнообразия;
Уровень 3	точно и в полном объёме закономерности и особенности межкультурного взаимодействия в социально-историческом и гуманитарном контексте.

**Уметь:**

Уровень 1	в общих чертах ориентироваться в мировоззренческих и ценностных отличиях разных культур;
Уровень 2	толерантно воспринимать этнические и культурные различия, существующие в обществе;
Уровень 3	применять философские знания и методологию для целостного анализа проблем межкультурного взаимодействия в современной России и мире;

**Владеть:**

Уровень 1	основными навыками работы в коллективе с представителями других культур;
Уровень 2	навыками информированного и уважительного обсуждения межкультурных различий;
Уровень 3	навыками публичной речи, аргументации с учётом межкультурного разнообразия в обществе.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основные концепции истории философии и философской теории;
4.1.2	основные способы поиска и отбора информации по исследуемой проблеме;
4.1.3	основные принципы, методы и методологию исследования проблемы;
4.1.4	способы систематизации собранного материала с определением места конкретных явлений и процессов в более широком естественно-научном, социокультурном и мировоззренческом контексте.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	применять исторические и философские знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности;
4.2.2	использовать положения и категории философии для оценивания и анализа, формирования собственной позиции по различным социальным тенденциям, фактам и явлениям.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	навыками ведения дискуссии на философские и научные темы;
4.3.2	навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;
4.3.3	навыками публичной речи, устного и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
4.3.4	
4.3.5	навыками критического восприятия информации.
4.3.6	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Философия, ее предмет и место в культуре</b>						
1.1	Предмет, характеристики и функции философии.						
	Фундаментальные вопросы в жизни человека. Типы мировоззрения. Предмет, характеристики и функции философии. Философия как форма духовной культуры.	3	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Исторические типы мировоззрения: терминология и методология. /Пр/	3	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к опросу на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	3	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Исторические типы философии.</b>						
2.1	История философии /Тема/						
	Философия Древнего Востока. Античная философия /Лек/	3	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Средневековая философия. Познание в науке и философии Нового времени. Эмпиризм Ф.Бекона и рационализм Р.Декарта. Немецкая классическая философия. Философия марксизма /Лек/	3	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Русская философия 19-20 веков. Философия XX века. /Лек/	3	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	

	Философия Древнего Востока. Античная и средневековая философия о бытии, познании, этике и диалектике. Немецкая классическая философия. Марксизм. Русская философия 19- начала 20 века. /Пр/	3	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций. Подготовка эссе на основе чтения литературы /Ср/	3	6	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Философская онтология</b>						
3.1	Бытие как проблема философии. /Тема/						
	Материализм и идеализм о бытии. Пространственно-временные характеристики бытия. Идея развития в философии. Бытие и сознание. Специфика человеческого бытия. Проблема жизни, ее уникальности и множественности во Вселенной. /Лек/	3	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Категория бытия как основание картины мира и индивидуального мировоззрения. /Пр/	3	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	3	8	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	<b>Раздел 4. Теория познания</b>						
4.1	Познание как предмет философского анализа /Тема/						
	Основные формы и методы познания. Истина и её критерии. /Лек/	3	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	

	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	3	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект, основные формы и методы познания. Истина. /Пр/	3	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	<b>Раздел 5. Философия и методология науки</b>						
5.1	Философия и наука /Тема/						
	Структура научного знания. /Лек/	3	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Наука и общество. Природа, человек, техника: проблема взаимодействия /Пр/	3	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	3	6	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Научные революции и смена типов рациональности. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого. /Лек/	3	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	<b>Раздел 6. Социальная философия</b>						
6.1	Общество как саморазвивающаяся система. /Тема/						
	Основные концепции философии общества и его истории /Лек/	3	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Особенности, проблемы и перспективы современной цивилизации /Лек/	3	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	

	Формационная и цивилизационная концепции истории. Культура и цивилизация. Ценности как ядро культуры и цивилизации. Восток, Запад, Россия. /Пр/	3	6	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	3	10	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	<b>Раздел 7. Философская антропология</b>						
7.1	Природа человека как философская проблема /Тема/						
	Антропосоциогенез и его комплексный характер. Философские аспекты проблемы жизни и разума во Вселенной. Природное и социальное в человеке. /Лек/	3	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Экзистенциальные аспекты человеческой жизни. /Лек/	3	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Антропосоциогенез и его комплексный характер. Сознание и бессознательное. Фрейд о природе человека. Специфика человеческого бытия: от античной философии к современным концепциям /Пр/	3	10	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	3	9	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	<b>Раздел 8. Философия в профессиональной деятельности</b>						
8.1	Философия техники /Тема/						

	Этические проблемы в профессиональной деятельности. Вопросы свободы выбора и социальной ответственности специалиста, инженера, ученого /Лек/	3	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Философские проблемы и особенности использования философской методологии в профессиональной деятельности /Пр/	3	2	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	Подготовка к семинарскому занятию на основе чтения литературы и конспекта лекций /Ср/	3	4	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	
	/Экзамен/	3	27	УК-1 УК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Примерный перечень вопросов к экзамену.

1. Сущность, структура, типы и функции мировоззрения. Основные мировоззренческие вопросы.
2. Мифологическое мировоззрение, его сущность, особенности и место в современном мире.
3. Религиозное мировоззрение, его сущность и причины возникновения. Вера и знание.
4. Обыденно-практическое мировоззрение. Повседневность, жизненный опыт, здравый смысл.
5. Сущность, предмет, специфика и структура философии.
6. Возникновение философии и её основные направления. Место и роль философии в культуре.
7. Философия Древнего Востока: Единое и карма, противоположности и гармония.
8. Философия Древней Греции: свободный поиск сущности.
9. Средневековая философия: человек и Бог.
10. Философия Нового времени: разум и опыт.
11. Философия XIX века: Гегель – Маркс – Ницше.
12. Русская религиозная философия: соборность и благодать.
13. Философия XX века.
14. Проблема познания в истории философии.
15. Чувственное и рационально-логическое познание и их формы. Истина и её критерии.
16. Действительность, мышление, логика, язык.
17. Проблема понимания. Понимание и объяснение. Герменевтика о понимании.
18. Наука и её место в обществе. Особенности, формы и методы научного познания; их взаимосвязь.
19. Понятие рациональности. Научные революции и смена типов рациональности.
20. Диалектика как методология. Законы и категории диалектики.
21. Принципы системности и всеобщей связи и учение детерминизма. Понятие закона.
22. Синергетика как новая концепция развития и её методологические функции.
23. Религиозная, научная и философская картины мира; их основные принципы.

- реальность.
26. Движение, пространство и время как фундаментальные формы бытия. Реальность как процесс.
  27. Современная научная картина мира и её основные принципы. Проблема происхождения и эволюции Вселенной.
  28. Общество как социальная форма бытия и его структуры.
  29. Человек и исторический процесс.
  30. Культура и цивилизация. Проблема взаимодействия цивилизаций.
  31. Традиционное и индустриальное общество как типы цивилизаций.
  32. Восток – Запад – Россия как культурно-цивилизационные типы.
  33. Природа и общество, исторические формы их взаимодействия. Эко-логические проблемы.
  34. Философия техники: основные проблемы и идеи.
  35. Особенности и проблемы современной цивилизации. Сценарии будущего человечества.
  36. Духовное бытие и духовные ценности. Культура и её духовное содержание.
  37. Религия и её место в духовной культуре. Религиозные ценности и свобода личности.
  38. Нравственные ценности. Добро и зло. Насилие и ненасилие. Справедливость.
  39. Эстетические ценности. Сущность и функции искусства.
  40. Проблема человека в истории философии. Идеал человека в разных культурах.
  41. Разум в контексте эволюции Вселенной. Проблема места человека во Вселенной.
  42. Проблема происхождения человека. Эволюционная теория о причинах и условиях возникновения человека.
  43. Биосоциальная проблема, подходы к её решению. Биоэтика.
  44. Смерть как феномен человеческой жизни. Надежда на бессмертие. Эвтаназия.
  45. Проблема сознания. Знаковая природа сознания. Сознание и язык, знак и значение.
  46. Проблема бессознательного. Психоанализ З.Фрейда и его влияние на европейскую культуру.
  47. Структура индивидуального существования в экзистенциальной философии: основные понятия.
  48. Личность, проблема её свободы и ответственности. Самосознание. Индивидуальность и масса.
  49. Человек и его судьба. Проблема свободы и предопределения человеческой жизни.
  50. Смысл жизни человека и подходы к его пониманию.

## 6.2. Темы письменных работ

### Темы докладов

1. Научная и философская мысль Древнего востока.
2. Философия Древней Индии: основные категории и школы.
3. Древнекитайская философия: основные положения даосизма и конфуцианства.
4. Античная философия о познании, добре и зле, жизни и смерти. Учение Сократа.
5. Материалистические концепции античности. Учение Демокрита об атомах и пустоте.
6. Основные особенности и направления античной философии.
7. Особенности Средневековой науки и философии.
8. Соединение экспериментального метода с математическим описанием природы: Г.Галилей, Ф.Бекон, Р.Декарт. Основные направления философии Нового времени.
9. Вопросы познания в науке и философии 17-19 веков. Основные идеи философии марксизма, учение об общественно-экономических формациях и отчуждении.
10. Материалистическое понимание истории
11. Немецкая классическая философия и марксизм о познании и диалектике. Основные направления русской философии 19-20в.
12. Философия и наука. Структура научного знания. Проблема его обоснования. Верификация и фальсификация.
13. Позитивистские и постпозитивистские концепции в методологии науки. Научные революции и смена типов рациональности. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого.
14. Гражданское общество, нация, государство. Культура и цивилизация. Многовариантность исторического развития.
15. Необходимая и сознательная деятельности людей в историческом процессе. Общественно-исторические идеалы и их историческая судьба. Марксистская теория классового общества.
16. «Открытое общество» К.Поппера. Свободное общество Ф.Хайека
17. Цели, базовые ценности, задачи, приоритеты 22. Цели, ценности и задачи культуры

исторического процесса.  
 18. Человек и мир в современной философии. Природное (биологическое и общественное (социальное) в человеке.  
 19. Антропосоциогенез и его комплексный характер. Смысл жизни: смерть и бессмертие.  
 20. Человек, свобода, творчество. Человек в системе коммуникаций: от классической этики к этике дискурса. Философские проблемы Интернета.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Реферат, тесты, список вопросов к экзамену, экзаменационные билеты

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кохановский В. П.	Философия: учеб. пособие для вузов	Ростов н/Д: Феникс, 2006
Л1.2	Трахтенберг Л. И., Чечет Б. Ф.	Философия: учебное пособие по философии для студентов всех форм обучения	Ангарск: АГТА, 2010
Л1.3	Липский Б. И., Марков Б. В.	Философия: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2013
Л1.4	Демина Л. А.	Философия: учебник для бакалавров	М.: Проспект, 2014

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Канке В. А.	Философия математики, физики, химии, биологии: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2011
Л2.2	Кохановский В. П.	Современная философия: словарь и хрестоматия	Ростов н/Д: Феникс, 1995

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Беляев, Г. Г. Альбом схем по философии : Учебное пособие / Беляев Г. Г., Котляр Н. П. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 108 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/476696">https://znanium.com/catalog/product/476696</a>		
----	--	--	--

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.5	Eviencie [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.7	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]

#### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: стол преподавателя – 1 шт.; стул аудиторный – 1 шт.; стол студенческий 2-х местный – 18 шт.; стулья студенческие – 36 шт.; доска меловая – 1 шт.; трибуна-кафедра для выступлений – 1 шт., технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; ноутбук – 1 шт., программное обеспечение: операционная система Windows 10 Education [сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]; Kaspersky Security Cloud Free [Бесплатная проприетарная лицензия]; Microsoft Office Pro+Dev SL [государственный контракт № 442019 от 24.05.2019].
8.2	Амфитеатр № 4 на 360 посадочных мест: специализированная мебель: стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; кафедра – 1 шт.
8.3	Читальный зал для самостоятельной работы студентов. Корпусная мебель (столы, стулья). 6 ПК с выходом в Интернет ( Intel Pentium G6950/ 2Gb/ SSD 80Gb/, монитор Acer); LCD - телевизор.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
<p>Самостоятельная работа бакалавров направлена на решение следующих задач:</p> <p>1) выработка навыков восприятия и анализа оригинальных философских текстов (классических и современных);</p> <p>2) формирование навыков критического, исследовательского отношения к предъявляемой аргументации, развитие способности понимания философских аспектов различных социально и личностно значимых проблем;</p> <p>3) развитие и совершенствование способностей к диалогу, к дискуссии, к формированию и логически аргументированному обоснованию собственной позиции по тому или иному вопросу;</p> <p>Для развития и совершенствования коммуникативных способностей бакалавров организуются специальные учебные занятия в виде «диспутов» или «конференций».</p> <p>Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы (эссе) по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Эссе не является рефератом и не должна носить описательный характер. Большое место в ней должно быть уделено аргументации своей точки зрения, критической оценке рассматриваемого материала.</p> <p>При оценке результатов освоения дисциплины может применяться балльно-рейтинговая система. Она также может быть переведена в традиционную оценку по заранее заданным правилам. (Например: от 81 до 100 баллов — отлично, от 66 до 80 баллов — хорошо, от 51 до 65 баллов — удовлетворительно, до 50 баллов — неудовлетворительно).</p> <p>В качестве оценочных средств используется тестирование, контрольные работы студентов, творческая работа, итоговое испытание. Тестовые задания могут формулироваться как в форме, используемой в федеральном электронном интернет-тестировании (интернет-экзамене), так и оригинальной авторской форме с открытыми вариантами ответов.</p>	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,

д.х.н., проф.

« 5 » июль 2024 г.



Н.В. Истомина

**Безопасность жизнедеятельности**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Экология и безопасность деятельности человека**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
в том числе:  
аудиторные занятия 102  
самостоятельная 78  
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 7

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	51	51	51	51
Практические	51	51	51	51
Итого ауд.	102	102	102	102
Контактная работа	102	102	102	102
Сам. работа	78	78	78	78
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.б.н., доц., Малышкина Наталья Александровна \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

зав.каф., Коновалов Ю.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины  
**Безопасность жизнедеятельности**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 28.06.2024 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	- формирование у бакалавров представлений о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищенности человека и сохранения качества среды обитания.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	- изучение создания комфортного (нормативного) и качественного состояния среды обитания в зонах профессиональной деятельности и отдыха человека;
2.2	- выявление негативных воздействий среды обитания природного и техногенного происхождения;
2.3	- освоение методик по реализации мер защиты человека и среды его обитания от негативных воздействий, включая осуществление экологической безопасности;
2.4	- оценка устойчивости функционирования объектов (здания, сооружения, инженерная инфраструктура) и технических систем в проектных и чрезвычайных ситуациях;
2.5	- оценка и прогнозирования развития негативных воздействий чрезвычайных ситуаций различного генезиса и оценки последствий их действия.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Основы медицинских знаний
3.1.2	Основы медицинских знаний
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Нормативная база по технике безопасности в электроэнергетике
3.2.2	Нормативная база по технике безопасности в электроэнергетике

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов**

#### **Знать:**

Уровень 1	основные возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
Уровень 2	основы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций ;
Уровень 3	основные приемы оказания первой помощи пострадавшему.

#### **Уметь:**

Уровень 1	выявлять основные возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций ;
Уровень 2	создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
Уровень 3	применять знания приемов оказания первой помощи пострадавшему.

#### **Владеть:**

Уровень 1	навыками выявлять возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
Уровень 2	навыками по созданию и поддержанию безопасных условий жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;

Уровень 3	навыками применения приемов оказания первой помощи пострадавшему.
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	- теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек-среда обитания»;
4.1.2	- последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов;
4.1.3	- методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий.
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	- правильно организовать рабочее место, его техническое оснащение, размещения технического оборудования;
4.2.2	- эффективно применять средства защиты от негативных воздействий;
4.2.3	- выявлять и оценивать уровень опасностей и вредностей производственной среды;
4.2.4	- применять на практике организационные и экономические методы управления техносферной безопасностью.
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	- навыками применения способов идентификации травмирующих, вредных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций;
4.3.2	- навыками организации и обслуживанию рабочего места в соответствии с современными требованиями эргономики;
4.3.3	- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды, методами обеспечения безопасности среды обитания.

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ.</b>						
1.1	Актуальные вопросы БЖД основные термины и определения. /Тема/						
	Подготовка к тестовому контролю входных знаний. /Ср/	7	4	УК-8	Л1.6Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Общие понятия о системе "человек-среда обитания". /Лек/	7	2	УК-8	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	1	УК-8	Л1.6 Э2 Э3 Э4	0	
	Потенциальные опасности и вредности производственных процессов. /Пр/	7	2	УК-8	Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка опорных конспектов по темам самоподготовки. /Ср/	7	8	УК-8	Л1.2 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Контрольная работа /Ср/	7	1	УК-8	Л1.2 Л1.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Опасность и безопасность, системы безопасности. Научно- практическое аспекты безопасности жизнедеятельности. /Лек/	7	2	УК-8	Л1.3 Л1.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Человеческий фактор и опасности техносферы /Тема/						
	Основные формы деятельности человека и его энергозатраты. Антропометрические характеристики человека. /Лек/	7	2	УК-8	Л1.3 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	1	УК-8	Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Классификация условий труда. Оценка тяжести и напряженности трудовой деятельности. /Лек/	7	2	УК-8	Л1.2 Л1.3 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчёт интегральной балльной оценки тяжести и напряженности труда на рабочем месте. /Пр/	7	2	УК-8	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к контрольной работе по теме. /Ср/	7	1	УК-8	Л1.2Л2.2Л3. 2 Э2 Э3 Э4	0	
	Работоспособность и её динамика. /Лек/	7	1	УК-8	Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Системы восприятия человеком состояния окружающей среды. /Лек/	7	2	УК-8	Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к тестовому контролю знаний по разделу. /Ср/	7	2	УК-8	Л1.6Л3.1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2. ТЕХНОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ.</b>						
2.1	Воздействие опасностей на человека и техносферу. /Тема/						

Комфортность и теплообмен с окружающей средой. Микроклимат (параметры и их влияние на организм человека, нормирование и защита жизнедеятельности человека). /Лек/	7	2	УК-8	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Вредные вещества на производстве. /Лек/	7	1	УК-8	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны. /Пр/	7	4	УК-8	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности - вентиляция и кондиционирование. /Лек/	7	2	УК-8	Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Расчёт вентиляции и отопления (расчётные задания). /Пр/	7	2	УК-8	Л1.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
Подготовка к устному, письменному опросу. /Ср/	7	4	УК-8	Л1.6 Э2 Э3 Э4	0	
Акустические колебания и вибрация. Воздействие на человека, методы и средства защиты от вибрации и шума. /Лек/	7	2	УК-8	Л1.2 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Негативное воздействие шума на человека и защита от него (акустический расчёт). /Пр/	7	2	УК-8	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
Расчеты освещения производственных помещений (расчётные задания). /Пр/	7	2	УК-8	Л1.5Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
Производственное освещение. Виды и гигиеническое нормирование. /Лек/	7	2	УК-8	Л1.4 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Расчёт защитного заземления. /Пр/	7	2	УК-8	Л1.6Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	

	Основы электробезопасности и защиты от излучений. /Лек/	7	2	УК-8	Л1.4 Л1.5Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Неионизирующее излучение. Электромагнитные поля и излучения (виды, гигиеническое нормирование и защита). /Лек/	7	2	УК-8	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчёт частот элетромагнитного поля, используемых в производственных условиях. Защита от воздействия ЭМП. /Пр/	7	4	УК-8	Л3.1 Э2 Э3 Э4	0	
	Ионизирующее излучение. Особенности ионизирующего излучения при действии на живой организм. Радиационная безопасность населения. /Лек/	7	2	УК-8	Л1.4 Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к тестовому контролю знаний по разделу. /Ср/	7	2	УК-8	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 3. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТА В ЧС.</b>						
3.1	Принципы и методы обеспечения безопасности в ЧС. /Тема/						
	ЧС природного и техногенного характера (классификация, фазы развития, действие поражающих факторов). /Лек/	7	2	УК-8	Л1.2 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка презентации и доклада к творческому заданию. /Ср/	7	4	УК-8	Л1.3 Л1.6 Л1.7 Э2 Э3 Э4	0	
	Прогнозирование масштабов заражения АХОВ при авариях на ХОО. /Пр/	7	4	УК-8	Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	

	Организационно-технические мероприятия по пожарной безопасности. Системы предотвращения пожара и защиты. /Лек/	7	2	УК-8	Л1.3 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчёт критического времени эвакуации по развитию опасных факторов пожара. /Пр/	7	4	УК-8	Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.</b>						
4.1	Нормативно-техническое обеспечение БЖД. /Тема/						
	Система управления охраной труда (СУОТ) в организации. /Лек/	7	2	УК-8	Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка опорных конспектов по темам самоподготовки. /Ср/	7	2	УК-8	Л1.2 Л1.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Основы оказания первой помощи пострадавшим. /Пр/	7	4	УК-8	Л1.1 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчётно-графическое задание. /Ср/	7	11	УК-8	Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э2 Э3 Э4	0	
	Общая характеристика средств коллективной и индивидуальной защиты. /Лек/	7	2	УК-8	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Средства индивидуальной защиты органов дыхания. /Пр/	7	2	УК-8	Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 5. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации</b>						
5.1	Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание /Тема/						

	Структура, требования и основное содержание общевоинских уставов. Права военнослужащих. Общие обязанности военнослужащих. Воинские звания. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие. Приказ и приказание. Порядок отдачи и выполнение приказа. Воинская вежливость и воинская дисциплина военнослужащих /Лек/	7	6	УК-8	Э9	0	
	Самостоятельная проработка лекции и дополнительной литературы /Ср/	7	3	УК-8	Э9	0	
5.2	Внутренний порядок и суточный наряд /Тема/						
	Размещение военнослужащих. Распределение времени и внутренний порядок. Суточный наряд роты, его предназначение, состав. Дневальный, дежурный по роте. Развод суточного наряда /Лек/	7	2		Э9	0	
	Самостоятельная проработка лекции и дополнительной литературы /Ср/	7	2		Э9	0	
5.3	Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы /Тема/						
	Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы. Обязанности разводящего, часового /Пр/	7	2	УК-8	Э8 Э9	0	
	<b>Раздел 6. Радиационная, химическая и биологическая защита</b>						

6.1	Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие /Тема/						
	Ядерное оружие. Средства их применения. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения. Химическое оружие. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности. Биологическое оружие. Основные виды и поражающее действие. Средства применения, внешние признаки применения. Зажигательное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него /Тема/	7	3	УК-8	Э5	0	
	Радиационная, химическая и биологическая защита /Пр/	7	4	УК-8	Э5	0	
	Самостоятельная проработка лекции и дополнительной литературы /Ср/	7	6	УК-8	Э5	0	
	<b>Раздел 7. Основы медицинского обеспечения</b>						
7.1	Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях /Тема/						

	Медицинское обеспечение – как вид всестороннего обеспечения войск. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи. Первая помощь при ранениях и травмах. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами. Содержание мероприятия доврачебной помощи /Лек/	7	2		Э6	0	
	Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи. Первая помощь при ранениях и травмах. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами. Содержание мероприятия доврачебной помощи /Пр/	7	11	УК-8	Э6	0	
	Самостоятельная отработка приемов первой помощи /Ср/	7	6		Э6	0	
	<b>Раздел 8. Военно- политическая подготовка</b>						
8.1	Военная доктрина Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы /Тема/						

	Новые тенденции и особенности развития современных международных отношений. Место и роль России в многополярном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации. Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов /Лек/	7	2		Э7	0	
	Самостоятельная отработка приемов первой помощи /Ср/	7	6	УК-8	Э7	0	
	<b>Раздел 9. Правовая подготовка</b>						
9.1	Военная доктрина Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы /Тема/						
	Основные положения Военной доктрины Российской Федерации. Правовая основа воинской обязанности и военной службы. Понятие военной службы, ее виды и их характеристики. Обязанности граждан по воинскому учету /Лек/	7	2			0	
	Самостоятельная проработка лекции и дополнительной литературы /Ср/	7	6	УК-8		0	
	Подготовка к экзамену /Ср/	7	8	УК-8	Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	/Экзамен/	7	36	УК-8	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
--	-----------	---	----	------	--	---	--

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

#### ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ.

В качестве текущего контроля используются сведения о посещении студентами занятий, активности на практических занятиях, качестве выполнения индивидуальных заданий, результаты тестирования по разделам дисциплины. При написании теста необходимо дать ответы на вопросы. Вопросы являются закрытыми, и надо выбрать правильный ответ из представленных вариантов. Время прохождения теста ограничено. Для итоговой оценки учебной деятельности студентов рекомендуется следующее соответствие между процентной и пятибалльной системами оценок:

Оценка	Процент выполнения теста, %
«Отлично»	100 – 85
«Хорошо»	80 – 75
«Удовлетворительно»	70 – 60
«Не удовлетворительно»	Менее 60 %

#### ПРИМЕРНЫЙ ТЕСТ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ.

- Компоненты среды обитания взаимодействия человека в процессе жизнедеятельности.
  - биосфера, ноосфера; б) техносфера, социальная сфера; в) техносфера, социальная сфера, биосфера.
- Характерные состояния взаимодействия человека в процессе жизнедеятельности в системе «человек-среда обитания».
  - комфортное (оптимальное), допустимое, опасное, чрезвычайно опасное; б) оптимальное, опасное, чрезвычайно опасное; в) допустимое, опасное, чрезвычайно опасное.
- Состояние организма человека при понижении температуры тела из-за преобладания теплоотдачей над теплопродукцией.
  - гипертермия; б) экзотермия; в) гипотермия.
- Центральное понятие науки о безопасности жизнедеятельности.
  - «опасность»; б) «безопасность»; в) «антропоцентризм».
- Зависимость жизненного потенциала (ЖП) человека от температуры окружающего воздуха при выполнении работ.
  - ЖП человека убывает в зависимости от температуры окружающего воздуха по параболическому закону относительно комфортного значения температуры;
  - ЖП человека возрастает в зависимости от температуры окружающего воздуха по параболическому закону относительно комфортного значения температуры;
  - ЖП человека не зависит от температуры окружающего воздуха.
- Основные показатели негативности техносферы для интегральной оценки влияния опасностей на человека и среду обитания.
  - показатели частоты травматизма (КЧ); показатель тяжести травматизма (КТ); показатель нетрудоспособности (КН); б) показатель сокращения продолжительности жизни (СПЖ); в) все перечисленное.
- Основные параметры микроклимата:
  - температура воздуха, влажность окружающей среды, скорость движения воздуха, парциальное давление;
  - температура воздуха, относительная влажность, скорость движения воздуха; в) избыток явной теплоты, влажность окружающей среды, скорость движения воздуха;
  - избыток явной теплоты, влажность окружающей среды, скорость движения воздуха;

атмосферное давление.

8. Составляющие характеристики теплового баланса при терморегуляции организма:

а) конвекция, теплопроводность, тепломассообмен; б) конвекция, теплопроводность, лучистый поток; в) конвекция, теплопроводность, лучистый поток, тепломассообмен; г) конвекция, теплопроводность, лучистый поток, биомассоперенос.

9. Состояние организма человека в результате перегрева тела:

а) экзотермия; б) гипотермия; в) эндотермия; г) гипертермия.

10. Организованная естественная вентиляция.

а) кондиционирование; б) инфильтрация; в) аэродинамическая фильтрация; г) аэрация.

11. Измерительный прибор интенсивности теплового излучения.

а) термометр; б) термограф; в) актинометр; г) тепловизор.

12. Категории работ при нормировании параметров на основе общих энергозатрат организма. а) легкая, тяжелая; б) легкая, средней тяжести, тяжелая;

в) легкая, средней тяжести, тяжелая, очень тяжелая;

г) легкая, тяжелая, очень тяжелая.

13. Понятие явной теплоты.

а) теплота, поступающая в производственное помещение от оборудования и отопительных приборов; б) теплота от солнечного нагрева; в) теплота от людей и других источников воздействия на температуру воздуха; г) теплота, поступающая в производственное помещение от оборудования отопительных приборов, солнечного нагрева, людей и других источников воздействия на температуру воздуха.

14. Оценка теплоощущения по пятибалльной шкале.

а) «холодно», «прохладно», «комфортно», «тепло», «жарко»; б) «очень холодно», «холодно», «комфортно», «тепло», «жарко»; в) «холодно», «комфортно», «очень тепло», «жарко», «очень жарко»; г) «прохладно», «холодно», «очень холодно», «тепло», «жарко».

15. Прибор для измерения скорости движения воздуха менее 1 м/с.

а) аспиратор; б) анемометр; в) кататермометр; г) актинометр.

16. Компоненты оптической области электромагнитного спектра.

а) ультрафиолетовое излучение; б) видимый свет; в) инфракрасное излучение; г) все перечисленные компоненты.

17. Оптическая область электромагнитного спектра.

а) 10 - 380 нм; б) 380-760 нм; в) 760 - 340•10<sup>3</sup> нм; г) 10 - 340•10<sup>3</sup> нм.

18. Длина волны электромагнитного излучения, соответствующая наибольшей чувствительности органов зрения.

а) 380 нм; б) 760 нм; в) 0,555 нм; г) 0,760 нм.

19. Количественные светотехнические характеристики.

а) световой поток, сила света, освещенность, яркость; б) сила света, яркость, фон, освещенность; в) яркость, контрастность, видимость, ослепленность; г) яркость, контрастность, пульсация освещенности, видимость.

20. Качественные светотехнические характеристики.

а) освещенность, контрастность, видимость, ослепленность; б) фон, контрастность, пульсация освещенности, видимость, ослепленность; в) яркость, контрастность, видимость, ослепленность; г) яркость контрастность, пульсация освещенности, видимость.

21. Количество разрядов по видам зрительных работ при нормировании точности.

а) 4; б) 5; в) 8; г) 0;

22. Прибор измерения освещенности в про-изводственных помещениях.

а) яркометр ФПЧ; б) люменметр Ф-10; в) канделяметр КД-10; г) люксметр Ю-116.

23. Показатели токсичности АХОВ – среднесмертельные дозы и концентрации.

а) DL (мг/кг) – CL (мг/м<sup>3</sup>); б) D20L (мг/кг) – C20L (мг/м<sup>3</sup>);

в) D50L (мг/кг) – C50L (мг/м<sup>3</sup>).

24. Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

а) это концентрация допустима в производственных условиях только с использованием работниками коллективных и индивидуальных средств защиты; б) это суммарная концентрация, которая при пятидневной работе в течение всей недели не может вызвать заболеваний или

- в) это концентрация, которая при пятидневной работе в продолжение 8ч. в течении рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья работников.
25. Наиболее распространенные средства защиты от воздействия мелкодисперсионной и среднелдисперсионной пыли разработаны на основе тонковолокнистых материалов ФП (фильтров Петрянова). а) пылезащитные респираторы «Лепесток» -200; б) аналитические сорбционные фильтры АФА-ВП; в) промышленные фильтрующие модульные противогазы ПП ФМ-95.
26. Категорийность помещений (зданий) производств по пожаровзрывоопасности.  
а) А, Б, В, Г1-Г4, Д; высшая категория – А; б) А, В, С, Д, Е; высшая категория – Е; в) А, Б, В1-В4, Г, Д; высшая категория – А.
27. Эффективное пожаротушающее вещество, используемое при возгорании электрооборудования  
а) вода; б) хладоны, двуокись углерода; в) бикарбонат натрия.
28. Основные физико-технические характеристики огнетушащего состава – пены.  
а) концентрация, плотность, молекулярная масса, поверхностное натяжение, стойкость; б) кратность, стойкость, концентрация, плотность, молекулярная масса; в) кратность, стойкость, дисперсность, вязкость.
29. Основные устройства автоматических средств водяного пожаротушения.  
а) эжекторные и инжекторные распылители; б) огнетушители и пожарные краны; в) спринклеры и дренчеры.
30. Вредный производственный фактор – это:  
а) фактор воздействие, которого на работающего приводит к травме; б) фактор, воздействие которого на работающего приводит к профзаболеванию; в) фактор химической и биологической природы.
31. Классы вредности условий труда (3.1, 3.2, 3.3, 3.4) устанавливаются исходя из условий:  
а) на сколько (во сколько раз) вредные факторы превышают нормативные значения; б) соответствия условий труда требованиям ГОСТов, санитарных норм и правил;  
в) отклонения опасных производственных факторов от требований ГОСТов, норм и правил.
32. Происшествие в технической среде не вызвавшее гибель людей.  
а) авария; б) случай; в) катастрофа.
33. Сфера технических изобретений.  
а) техносфера; б) ноосфера; в) биосфера.
34. Поверхность, к которой прилегает объект различия. а) фон; б) подложка; в) луч.

## ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (УСТНОГО ИЛИ ПИСЬМЕННОГО ОПРОСА.

### Вариант 1

1. Дайте характеристику техносфере. Расскажите о разрушающем действии деятельности человека на среду обитания. Назовите факторы риска, опасные для окружающей природной среды
2. Что представляет собой химическая авария? Как подготовиться к химической аварии? Как действовать во время и после химической аварии?
3. Расчет общего равномерного искусственного освещения (методом светового потока) для дисплейного зала с габаритами 10x12x3 м. (в последующий вариантах такое же задание, но с другими габаритами помещения)

### Вариант 2

1. Какие показатели входят в определение понятия здоровья, данное ВОЗ?
2. Назовите природные и социально-экономические факторы, учитываемые при изучении неблагоприятного действия природной среды
3. Что представляет собой радиационная авария? Как подготовиться к радиационной аварии? Как действовать во время и после радиационной аварии на загрязненной местности?

### Вариант 3

1. Как подразделяются опасные и вредные производственные факторы? Дайте определение понятий:
  - «опасный фактор»;
  - «опасный производственный фактор»;

•«вредный производственный фактор».

Какие последствия их действия на человека? Существует ли между ОПФ и ВПФ четкая граница?

2. Экстренная психологическая помощь при аффективном поведении (эйфории, тревоге, фрустрации и др.) и повышенной раздражительности.

Вариант 4

1. Правовые и организационные вопросы охраны труда: законодательство, нормативно-технические основы, контролирующие органы.

2. Что представляет собой железнодорожная авария? Что представляют собой правила профилактики железнодорожной аварии? Как действовать во время и после железнодорожной аварии?

Вариант 5

1. Правовые и организационные вопросы охраны окружающей среды: законодательство, контролирующие органы, экологическая экспертиза.

2. Что представляют собой аварии на автомобильном транспорте? Как действовать при неизбежности автомобильной аварии? Как действовать после автомобильной аварии?

Вариант 6

1. Виды и характеристики труда. Основы эргономики. Эргономические требования к устройствам вычислительной техники и пультам управления.

2. Что представляет собой транспортная авария? Как действовать при падении автомобиля в воду? Как обеспечить личную безопасность при движении в общественном транспорте?

Вариант 7

1. Что такое риск? Что такое опасность? Перечислите основные методы, которые используются для расчета риска. Что такое дерево отказов? Какие величины приемлемого риска планируется ввести в Конституцию для персонала и населения?

2. Что представляет собой авария на воздушном транспорте? Как действовать при декомпрессии во время аварии на воздушном транспорте? Как действовать при пожаре на воздушном транспорте? Как действовать при «жесткой посадке» во время аварии на воздушном транспорте?

Вариант 8

1. Какие требования предъявляются к опасным производственным объектам по Федеральному Закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»? Назовите критерии, по которым выделяют опасный промышленный объект. Какие основные документы должны быть на опасном промышленном объекте?

2. Что представляет собой авария на водном транспорте? Как действовать при высадке с тонущего судна? Как действовать, оказавшись за бортом судна и на спасательном плавательном средстве?

Вариант 9

1. Какие существуют уровни обеспечения безопасности в техносфере? Назовите государственные организации, осуществляющие контроль безопасности производства. Назовите Международные организации по охране труда

2. Как действовать при внезапном обрушении здания? Как действовать, находясь в завале?

Пример контрольной работы по вариантам

ФОРМА ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ.

Итоговый контроль – экзамен.

Перечень вопросов итогового контроля знаний

1. Понятие о физиологии труда.

2. Характеристика системы «Человек – среда обитания».

3. Опасность и безопасность системы безопасности. Классификация опасностей

5. Оценка тяжести и напряженности трудовой деятельности.
6. Работоспособность и её динамика.
7. Микроклимат: параметры микроклимата, влияние на организм температуры, влажности и подвижности воздуха, нормирование.
8. Опасность переохлаждения организма. Основные мероприятия по предупреждению переохлаждения организма человека в производственных цехах и на открытом воздухе.
9. Опасность перегревания организма. Основные мероприятия по предупреждению перегревания организма человека в производственных цехах и на открытом воздухе.
10. Вредные вещества (определение, примеры). Пути проникновения вредных веществ в организм.
11. Перечислите группы вредных веществ по характеру воздействия на организм. Классы опасности вредных веществ. Понятие ПДК.
12. Основные меры защиты от воздействия вредных веществ на производстве.
13. Вентиляция. Виды вентиляции. Принцип действия. Методы очистки выбросов от газообразных примесей.
14. Комфортность и световые и светотехнические характеристики оборудования и помещений. Системы и виды производственного освещения.
15. Естественное освещение производственных помещений (виды, принцип расчета).
16. Искусственное освещение производственных помещений (системы, источники света и светильники).
17. Понятия шум, ультразвук, инфразвук. Влияние на организм человека. Нормирование шума. Классификация условий труда.
18. Основные меры борьбы с шумом на производстве. Основные меры защиты от инфразвука и ультразвука.
19. Вибрация. Физические характеристики вибрации. Виды вибрации и их влияние на организм человека. Основные меры борьбы с вибрациями на производстве.
20. Электромагнитные поля радиочастот (источники, влияние на организм человека, нормирование, меры защиты).
21. Электромагнитные поля промышленной частоты (источники, влияние на организм человека, нормирование, меры защиты).
22. Электростатические поля (источники, влияние на организм человека, нормирование, меры защиты).
23. Ионизирующее излучение (источники, влияние на организм человека, нормирование, меры защиты).
24. Сущность процесса горения и взрыва. Основные показатели пожаро- и взрывоопасности. Категории помещений и зданий по пожарной и взрывной опасности.
25. Огнетушащие средства и средства пожаротушения.
26. Действие электрического тока на человека и виды поражения. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Причины и условия поражения током.
27. Меры защиты от поражения электрическим током.
28. Средства индивидуальной защиты.
29. Законодательные и нормативные правовые акты по охране труда.
30. Управление безопасностью. Контроль безопасности. Затраты на безопасность. Международное сотрудничество в области безопасности.
31. Источники и классификация чрезвычайных ситуаций.

#### ПРИМЕР БИЛЕТА.

КАФЕДРА ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1  
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Характеристика системы «Человек – среда обитания».
2. Управление безопасностью. Контроль безопасности. Затраты на безопасность.
3. Понятие о физиологии труда. Критерии комфортности, безопасности и экологичности

#### 6.2. Темы письменных работ

**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ САМОПОДГОТОВКИ И РЕФЕРАТИВНЫХ РАБОТ.**

1. Анализ понятийно-терминологического аппарата в области безопасности и защиты окружающей среды.
2. Роль вопросов безопасности в предметной области знаний.
3. Безопасность и профессиональная деятельность.
4. Безопасность и устойчивое развитие.
5. Государственная политика и безопасность.
6. Культура человека, общества и безопасность.
7. Современные аспекты международного сотрудничества в области безопасности.
8. Структура техносферы региона и основные региональные проблемы безопасности.
9. Современные проблемы техносферной безопасности.
10. Мобильная связь и здоровье человека. Анализ современных исследований.
11. Современные энергосберегающие источники света – типы, конструкции, экологические аспекты применения.
12. Принципы и методы эргономики труда.
13. Анализ современного состояния пожарной безопасности в России и основные причины пожаров.
14. Основные законодательные и нормативные акты, регулирующие вопросы безопасности в сфере профессиональной деятельности.
15. Источники, воздействие и современные методы защиты от опасного и вредного техногенного и природного фактора (по типам факторов).
16. История появления ядов и химического оружия.
17. Организация мероприятий по перемещению и эвакуации населения.
18. Стихийные бедствия: смерчи, тайфуны, ураганы, землетрясения, наводнения.
19. Поведение населения в случае угрозы их возникновения.
20. Обеспечение мер безопасности во время снежных бурь.
21. Обеспечение мер безопасности во время пожаров.
22. Обеспечение мер безопасности в случае схождения снежных лавин.
23. Извержение вулканов: опасность и меры предосторожности.
24. Угроза селевых потоков и обеспечение безопасности населения.
25. Угроза оползней и обеспечение безопасности населения.
26. Оказание первой медицинской помощи пострадавшим от стихийных бедствий.
27. Правила поведения в случае попадания в дорожно-транспортные происшествия.
28. Оказание первой помощи в случае ожога, утопления, обморожения, кровотечения.
29. Определение уровня дефектности газоперерабатывающего оборудования.
30. Выбросы вредных веществ в атмосферу.
31. Страхование рисков возникновения чрезвычайных ситуаций.
32. Оценка и анализ производственной безопасности.
33. Обеспечение охраны труда.
34. Двухмерные системы оценки риска.
35. Обеспечение безопасности жизнедеятельности на промышленных предприятиях.
36. Безопасность жизнедеятельности несовершеннолетнего поколения.
37. Влияние радиации на здоровье человека: угроза, развитие болезней и методы лечения.
38. Терроризм: предотвращение и обеспечение мер безопасности.
39. Опасность и ее группы.
40. Риск и его виды.
41. Принципы, методы и средства обеспечения безопасной деятельности.
42. Окружающая природная среда и экологические основы ее охраны.
43. Физический труд, как одна из основных форм деятельности, и его разновидности.
44. Умственный труд и его разновидности.
45. Тяжесть и напряженность труда.
46. Работоспособность человека и ее динамика.
47. Антропометрические характеристики человека.
48. Физиологические характеристики человека (анализаторы).

50. Психология в проблеме безопасности труда.
51. Производственные психологические состояния.
52. Особенности групповой психологии.
53. Психологические причины опасных ситуаций и производственных травм.
54. Психологическая модель руководителя коллектива.
55. Психологические причины ошибок в производственной деятельности.
56. Поведение человека в аварийных ситуациях.
57. Профессиональный отбор.
58. Надежность человека как звена сложной технологической системы.
59. Формирование опасности в производственной среде.
60. Производственный микроклимат и его влияние на организм человека.
61. Влияние химических веществ на организм человека.
62. Влияние постоянных магнитных полей на организм человека.
63. Влияние электромагнитных излучений на организм человека.
64. Влияние электромагнитного поля диапазона радиочастот на организм человека.
65. Влияние лазерного излучения на организм человека.
66. Влияние инфракрасного излучения на организм человека.
67. Влияние на организм человека электромагнитного излучения видимой области.
68. Гигиеническое нормирование искусственного и естественного освещения.
69. Влияние на организм человека ультрафиолетового излучения.
70. Влияние на организм человека ионизирующего излучения.
71. Влияние звуковых волн на организм человека.
72. Влияние вибрации на организм человека.
73. Взрывоопасность как травмирующий фактор производственной среды.
74. Пожароопасность как фактор производственной среды.
75. Электроопасность на производстве.
76. Опасность автоматизированных процессов.
77. Технические методы и средства защиты человека.
78. Производственная вентиляция.
79. Средства защиты от электромагнитных излучений радиочастот.
80. Меры защиты от действия инфракрасного излучения.
81. Требования к искусственному излучению.
82. Средства защиты от ультрафиолетового излучения.
83. Защита при работе с лазером.
84. Безопасность при работе с ионизирующим излучением.
85. Борьба и защита от шума.
86. Борьба и защита от вибрации.
87. Защита от опасности поражения электрическим током (электротравматизм).
88. Защита при работе с сосудами, находящимися под давлением.
89. Пожарная безопасность промышленных предприятий.
90. Организация охраны труда на рабочем месте.
91. Классификация, расследование и учет несчастных случаев.
92. Охрана труда на рабочем месте.
93. Анализ несчастных случаев на производстве.
94. Анализ причин несчастных случаев на производстве.
95. Порядок расследования несчастных случаев на производстве.
96. Анализ производственного травматизма.
97. Аттестация и сертификация рабочих мест.
98. Обучение, инструктирование и проверка знаний по охране труда.
99. Безопасность производства работ с повышенной опасностью.
100. Санитарно-бытовое обеспечение работников.
101. Правила приема в эксплуатацию объектов и оборудования.
102. Управление охраной труда на предприятии.
103. Цели и задачи управления охраной труда на предприятии.

105. Обеспечение безопасности технологических процессов.
106. Проблемы, цели и задачи автоматизированного управления охраной труда.
107. Служба охраны труда на предприятии, ее функции и основные задачи.
108. Планирование работы по охране труда.
109. Правовые вопросы охраны труда.
110. Законодательные акты об охране труда.
111. Права, гарантии и обязанности работников по охране труда.
112. Особенности охраны труда женщин и молодежи.
113. Госнадзор, госконтроль и роль общественности в охране труда.
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается.
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Тест, контрольная работа (письменный или устный опрос), реферат. экзамен.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Занько Н. Г., Ретнев В. М.	Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: учебник	М.: Академия, 2004
Л1.2	Арустамов Э. А.	Безопасность жизнедеятельности: учебник	М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2007
Л1.3	Лобачев А. И.	Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов	М.: Юрайт-Издат, 2006
Л1.4	Измеров Н. Ф., Каспаров А. А.	Медицина труда. Введение в специальность: пособие для последипломной подготовки врачей	М.: Медицина, 2002
Л1.5	Измеров Н. Ф., Суворов Г. А.	Физические факторы производственной и природной среды. Гигиеническая оценка и контроль: учеб. пособие	М.: Медицина, 2003
Л1.6	Белов С. В., Девисилов В. А., Козьяков А. Ф., Белов С. В.	Безопасность жизнедеятельности: учебник	М.: Высш. шк., 2000
Л1.7	Семехин Ю. Г.	Управление безопасностью жизнедеятельности: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2007
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Занько Н. Г., Ретнев В. М.	Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. Лабораторный практикум: учеб. пособие	М.: Академия, 2005
Л2.2	Усов К. И., Машанов А. В.	Безопасность жизнедеятельности: учебно-методический комплекс по изучению дисциплины	Ангарск: АГТА, 2015
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Игуменьцева В. В.	Безопасность жизнедеятельности. Вопросы и задачи для контрольной работы: метод. указ. для обучающихся всех направлений подготовки заочной формы обучения	Ангарск: АнГТУ, 2016

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.2	Мальшикина Н. А., Краснова А. Р.	Сборник практических работ по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности"	Ангарск: АНГТУ, 2019
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Свиридова, Н. В. Безопасность жизнедеятельности: конспект лекций в терминах и определениях [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Н. В. Свиридова. - 2-е изд., испр. и доп. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 180 с. - ISBN 978-5-7638-2197-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/443266">https://znanium.com/catalog/product/443266</a> . Режим допуска - по подписке.		
Э2	Хван, Т. А. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Хван Т.А., - 11-е изд. - Ростов-на-Дону :Феникс, 2014. - 443 с. ISBN 978-5-222-22237-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/908481">https://znanium.com/catalog/product/908481</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Л.А. Муравья. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 431 с. - ISBN 978-5-238-00352-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1028923">https://znanium.com/catalog/product/1028923</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Холостова, Е. И. Безопасность жизнедеятельности / Холостова Е.И., Прохорова О.Г. - Москва :Дашков и К, 2017. - 456 с. -ISBN 978-5-394-02026-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/415043">https://znanium.com/catalog/product/415043</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э5	Лепешинский, И. Ю. Радиационная, химическая и биологическая защита : учебное пособие / И.Ю. Лепешинский, В.А. Кутепов, В.П. Погодаев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 242 с. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-014997-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1898229">https://znanium.com/catalog/product/1898229</a> (дата обращения: 21.06.2024). – Режим доступа: по подписке.		
Э6	БЖД. Оказание первой помощи [электронный учебный симулятор]/ разработчик: Межрегиональная ассоциация "Нефтегазовая информационно-образовательная корпорация". - Тюмень, 2020. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1214571">https://znanium.com/catalog/product/1214571</a> (дата обращения: 21.06.2024). – Режим доступа: по подписке.		
Э7	Без автора, Военная доктрина Российской Федерации. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 22 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - ISBN 978-5-16-012205-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1817803">https://znanium.com/catalog/product/1817803</a> (дата обращения: 21.06.2024). – Режим доступа: по подписке.		
Э8	Без автора, Устав внутренней службы Вооруженных Сил Российской Федерации. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 246 с. - ISBN 978-5-16-018488-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2010503">https://znanium.com/catalog/product/2010503</a> (дата обращения: 21.06.2024). – Режим доступа: по подписке.		
Э9	Микрюков, В. Ю. Основы военной службы: строевая, огневая и тактическая подготовка, военная топография, медицинское обеспечение : учебник / В.Ю. Микрюков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 384 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-778-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2032542">https://znanium.com/catalog/product/2032542</a> (дата обращения: 21.06.2024). – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.2	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.4	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.5	Eviencie [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.6	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]		

7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Техэксперт
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.5	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов:
8.2	
8.3	амфитеатр № 3 на 130 посадочных мест:
8.4	Специализированная мебель:
8.5	стол преподавателя – 1 шт.;
8.6	стул преподавателя – 1 шт.;
8.7	доска меловая – 1 шт.;
8.8	кафедра – 1 шт.
8.9	Технические средства:
8.10	мультимедиа-проектор – 1шт.;
8.11	экран – 1 шт.;
8.12	монитор преподавателя – 1 шт.;
8.13	системный блок – 1 шт.
8.14	
8.15	Учебная аудитория для проведения практических занятий всех видов:
8.16	
8.17	Аудитория 323
8.18	Технические средства обучения:
8.19	Мультимедиапроектор – 1 шт.
8.20	Экран – 1 шт.
8.21	Монитор преподавателя – 1 шт.
8.22	Системный блок – 1 шт.
8.23	Специализированная мебель:
8.24	Доска (меловая) – 1 шт.
8.25	Стол преподавателя – 1 шт.
8.26	Стол студенческий двухместный – 18 шт.
8.27	Скамья студенческая двухместная – 18 штук
8.28	
8.29	
8.30	Помещения для самостоятельной работы:
8.31	

8.32	Читальный зал на 180 посадочных мест.
8.33	Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки.
8.34	Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.35	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1ПК – рабочее место библиотекаря, сканер.
8.36	Фонд CD-и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии ит.д.
8.37	Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»).
8.38	Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.39	Абонемент учебной литературы. 2 ПК – рабочие места библиотекарей, принтер.
8.40	Каталог учебно-методической литературы.
8.41	Книжный фонд абонемента.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ СТУДЕНТАМ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПРЕДСТАВЛЕНЫ В ВИДЕ:**

- методических рекомендаций при работе над конспектом лекций во время проведения лекции;
- методических рекомендаций по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к семинарским занятиям;
- групповая консультация;
- методических рекомендаций по изучению рекомендованной литературы.

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ РАБОТЕ НАД КОНСПЕКТОМ ЛЕКЦИЙ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИИ.**

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ НАД ИЗУЧАЕМЫМ МАТЕРИАЛОМ И ПРИ ПОДГОТОВКЕ К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ.**

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские и практические

занятия.

Семинарские занятия помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы над документами и первоисточниками.

Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа:

1 – организационный;

2 - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;

- подбор рекомендованной литературы;

- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна.

Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал. Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к семинару преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление.

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение преподаватель, как руководитель семинара, подводит итоги семинара. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуются, внести в них исправления и дополнения.

#### ГРУППОВАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ.

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка конференций);
- если студенты самостоятельно изучают нормативный, справочный материал, инструкции, положения.

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ИЗУЧЕНИЮ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в библиотеке университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

#### РАСЧУТНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.

В качестве расчетно-графического задания предлагается написание реферата на выбранную из общего списка тему.

Реферат должен полностью раскрыть тему, иметь объем в пределах 10-20 страниц печатного текста (кегля 12; интервал 1,5; Times New Roman), титул по форме, содержание, заключение, список использованных источников. Написание рефератов способствует закреплению и углублению знаний, а также выработке навыков научного исследования, творческого мышления, умения самостоятельно решать поставленные перед студентом задачи. Выполнение работы позволит углубить уровень знания исследуемой проблемы. В написанной работе необходимо четко выразить новизну исследования, актуальность приводимого материала, дать соответствующие выводы и рекомендации. Существует определенная форма, которой должен следовать студент, выполняющий работу.

Работа имеет титульный лист, на котором на верхней части пишется название учебного заведения, кафедры, имя, отчество и фамилия студента, курс, группа, факультет, затем посередине название темы исследования, с правой стороны фамилия и инициалы, а также ученая степень и звание научного руководителя. Внизу — город и год написания работы.

Работа включает: введение, название глав, заключение и список использованных источников.

Во введении студент четко обосновывает выбор темы, степень ее разработанности и актуальность исследования.

В каждой главе студент делает анализ используемых источников и отражает собственную точку зрения по исследуемой проблеме. В конце главы даются выводы.

Заключение предполагает не только выводы по исследуемой проблеме, но и рекомендации автора.

В список литературы необходимо включить новейшие источники по экологической проблеме, а также материалы международных документов. При написании работы обязательны ссылки на используемые источники, нормативные документы (ГОСТы, ОСТы, ТУ и т.д.), нормативно-правовые акты (законы, приказы), что придает работе научно-исследовательский характер. Работа требует также знакомства с периодической печатью, которая отражает актуальную информацию по теме, над которой работает выпускник.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,

д.х.н., проф.

« 5 » июня 2024 г.



Н.В. Истомина

## Высшая математика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физико-математических наук**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **15 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 540  
в том числе:  
аудиторные занятия 238  
самостоятельная 203  
часов на контроль 99

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 1, 2, 3

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Неделя	17,3		17,7		17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34	34	34	102	102
Практические	51	51	51	51	34	34	136	136
В том числе инт.	8	8					8	8
Итого ауд.	85	85	85	85	68	68	238	238
Контактная работа	85	85	85	85	68	68	238	238
Сам. работа	59	59	59	59	85	85	203	203
Часы на контроль	36	36	36	36	27	27	99	99
Итого	180	180	180	180	180	180	540	540

Программу составил(и):  
к.тн, доц., Свердлова О.Л.  \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

к.тн, зав.каф., Коновалов Ю.В.  \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Высшая математика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буйкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является формирование у студентов системы знаний, умений, навыков, способностей к логическому и алгоритмическому мышлению в процессе изучения основных математических понятий и методов; способностей применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического мышления; формирование необходимого уровня математической подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	- сформировать навыки и умения решать типовые задачи и работать со специальной литературой;
2.2	- привить навыки использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности;
2.3	- сформировать у студента нацеленность на достижение научной обоснованности профессиональной деятельности;
2.4	- обеспечить изучение профессиональных учебных дисциплин необходимыми математическими теоретическими знаниями и прикладными умениями;
2.5	- обучить умению строго формулировать задачи, исследовать корректность исходных данных, предлагать подходящие методы решений проблемы и проводить анализ конечного результата.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.05	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Знание математики в объеме курса средней школы.
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Математические задачи в электроэнергетике
3.2.2	Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике
3.2.3	Технико-экономические расчеты в энергетике

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач**

#### Знать:

Уровень 1	основные понятия линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории функции комплексного переменного, теории рядов, теории вероятностей и математической статистики
Уровень 2	методы решения типовых задач базовых математических дисциплин, представлять взаимосвязь разделов математики с основными профессиональными задачами
Уровень 3	основы математического моделирования и представления основных задач профессиональной деятельности в математических моделях

#### Уметь:

Уровень 1	применять известные математические алгоритмы при решении типовых задач
Уровень 2	формулировать на математическом языке простейшие задачи, представленные в терминах других предметных областей, выбирать алгоритмы для их решения и

	производить расчеты по выбранному алгоритму
Уровень 3	формулировать на математическом языке проблемы среднего уровня сложности, представленные в нематематических терминах и использовать глубокие математические знания при решении профессиональных задач.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками решения типовых задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории функции комплексного переменного, теории рядов, теории вероятностей и математической статистики
Уровень 2	методами использования математического аппарата при решении профессиональных задач
Уровень 3	методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и практическими приемами системного применения математических методов в конкретных исследованиях.

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин;
4.1.2	- структуру современной математики, понимать суть задач каждого из основных разделов современной математики, представлять взаимосвязи разделов математики с основными типовыми профессиональными задачами;
4.1.3	- методологию и методические приемы адаптации математических знаний к возможности их использования при постановке и решении профессиональных задач.
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	- использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики при решении типовых задач; решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам;
4.2.2	- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;
4.2.3	- осуществлять сбор, обработку и анализ данных для решения технологических задач;
4.2.4	- уметь использовать знания базовых математических дисциплин на соответствующем уровне.
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	- методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;
4.3.2	- практическими приемами системного применения информационно-математических методов в конкретных исследованиях;
4.3.3	- навыками проведения численного расчета и анализа полученного решения;
4.3.4	- навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний, связанных с использованием математики в исследованиях технологических процессов.
4.3.5	- инструментарием для решения математических задач в своей предметной области.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры						
1.1	Матрицы и определители /Тема/						

	Определители 1-го, 2-го, 3-го, n-го порядков и их свойства, способы вычисления. Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы. /Лек/	1	4	ОПК-3	Л1.4 Л1.5Л2.5Л3. 5 Э4	0	
	Вычисление определителей 1-го, 2-го, 3-го, n-го порядков. Действия над матрицами. Составление обратной матрицы. Нахождение ранга матрицы. /Пр/	1	4	ОПК-3	Л1.6 Л1.10Л2.1Л 3.5 Э2	0,5	
	Самостоятельное решение задач с использованием условий из учебника. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. /Ср/	1	5	ОПК-3	Л1.4 Л1.6Л2.1Л3. 5 Э2 Э4	0	
1.2	Системы линейных алгебраических уравнений /Тема/						
	Понятие системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Методы решения систем линейных уравнений (Крамера, с помощью обратной матрицы, Гаусса). Фундаментальная система решений однородной системы. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.4 Л1.5Л2.5Л3. 5 Э4	0	
	Решение систем линейных уравнений методом Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса. Решение однородных систем линейных уравнений. /Пр/	1	4	ОПК-3	Л1.6 Л1.10Л2.1Л 3.5 Э2	0,5	

	Самостоятельное решение задач с использованием условий из учебника. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. Выполнение контрольной работы №1 /Ср/	1	6	ОПК-3	Л1.4 Л1.6Л2.1Л3. 5 Э2 Э4	0	
1.3	Элементы векторной алгебры /Тема/						
	Линейные векторные пространства. Базис. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Их свойства и приложения. Коллинеарность, перпендикулярность, компланарность векторов. Линейно зависимые системы. Переход к новому базису. Собственные значения и собственные векторы. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. /Лек/	1	4	ОПК-3	Л1.5Л2.5Л3. 12 Э2 Э4	0	

	<p>Действия над векторами, заданными в координатах. Решение задач на скалярное, векторное и смешанное произведение. Решение геометрических и физических задач, используя приложения скалярного, векторного и смешанного произведения. Установление линейной зависимости векторов. Нахождение собственных значений и собственных векторов матрицы. Составление квадратичных форм. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. /Пр/</p>	1	6		Л1.6 Л1.10Л2.2Л 3.12 Э2	1	
	<p>Самостоятельное решение задач с использованием условий из учебника. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. Выполнение контрольной работы №2. /Ср/</p>	1	8	ОПК-3	Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.2Л 3.12 Э2 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Аналитическая геометрия</b>						
2.1	Аналитическая геометрия на плоскости /Тема/						

	Декартова система координат на плоскости. Полярная система координат. Преобразование системы координат. Основные задачи на плоскости. Линия на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Классификация кривых второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола). Их характеристики и канонические уравнения. Общее уравнение кривой 2-го порядка. /Лек/	1	4	ОПК-3	Л1.2Л2.5Л3. 11 Э4	0	
	Переход от декартовой системы координат к полярной и обратно. Построение кривых второго порядка в полярной системе координат. Решение задач на составление уравнений прямой на плоскости. Установление параллельности, перпендикулярности прямых. Приведение общего уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду и нахождение их основных характеристик в зависимости от данных указанных в задаче. /Пр/	1	6	ОПК-3	Л1.6 Л1.10Л2.2Л 3.11 Э2	0,5	
	Самостоятельное решение задач с использованием условий из учебника. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. /Ср/	1	4	ОПК-3	Л1.2 Л1.6Л2.2Л3. 11 Э2 Э4	0	
2.2	Аналитическая геометрия в пространстве /Тема/						

	Декартова система координат в пространстве. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямых. Взаимное расположение плоскостей. Взаимное расположение прямой и плоскости. Классификация поверхностей второго порядка (эллипсоиды, параболоиды и гиперболоиды), их канонические уравнения. /Лек/	1	4	ОПК-3	Л1.2Л2.5Л3. 11 Э4	0	
	Решение задач на составление уравнений прямой и плоскости в пространстве, на установление параллельности, перпендикулярности прямых и плоскостей. Составление канонических уравнений поверхностей и нахождение их основных характеристик. /Пр/	1	6	ОПК-3	Л1.6 Л1.10Л2.2Л 3.11 Э2	0,5	
	Самостоятельное решение задач с использованием условий из учебника. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. Выполнение контрольной работы №3. /Ср/	1	8	ОПК-3	Л1.2 Л1.6Л2.2Л3. 11 Э2 Э4	0	
	<b>Раздел 3. Математический анализ</b>						
3.1	Введение в математический анализ /Тема/						
	Числовые множества. Понятие функции. Способы задания. Основные элементарные функции и их графики. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.5Л2.5Л3. 11 Э4	0	

	Множества. Операции над множествами. Нахождение области определения функции. Построение графиков. Четность (нечетность) функции. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3. 11 Э2	1	
	Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. /Ср/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 11 Э2 Э4	0	
3.2	Предел функции /Тема/						
	Предел числовой последовательности. Определение предела функции в точке. Предел функции при $x \rightarrow \infty$ . Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. /Лек/	1	4	ОПК-3	Л1.5Л2.5Л3. 11 Э4	0	
	Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей. Применение первого и второго замечательных пределов для раскрытия неопределенностей. Исследование функции на непрерывность. /Пр/	1	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3. 11 Э2	1	
	Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. Выполнение контрольной работы №4. /Ср/	1	8	ОПК-3	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.5Л3.11 Э2 Э4	0	
3.3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной /Тема/						

	Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производная функций, заданных неявно и параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Уравнение касательной и нормали. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. /Лек/	1	4	ОПК-3	Л1.3 Л1.5Л2.5Л3. 11 Э4	0	
	Вычисление производных функций по таблице. Применение правил дифференцирования. Вычисление производных сложных функций, функций, заданных неявно, параметрически, логарифмическое дифференцирование. Нахождение производных высших порядков. /Пр/	1	7	ОПК-3	Л1.1 Л1.6 Л1.10Л2.1Л 3.11 Э2	1	
	Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. /Ср/	1	6	ОПК-3	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 11 Э2 Э4	0	
3.4	Приложения производных функции одной переменной /Тема/						
	Правило Лопитала. Теоремы о возрастании и убывании функции на интервале. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика. /Лек/	1	4	ОПК-3	Л1.3Л2.5Л3. 11 Э4	0	

	Вычисление пределов функций с применением правила Лопиталя. Полное исследование функций. /Пр/	1	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3. 11 Э2	1	
	Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. Выполнение контрольной работы №5. /Ср/	1	8	ОПК-3	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.6Л3.11 Э2 Э4	0	
3.5	Функции нескольких переменных /Тема/						
	Основные понятия Функции двух переменных. Предел и непрерывность. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.3Л2.5Л3. 11 Э4	0	
	Нахождение области определения и вычисление частных производных функций двух переменных. Исследование функций двух переменных на экстремум. /Пр/	1	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3. 11 Э1	1	
	Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. /Ср/	1	4	ОПК-3	Л1.3 Л1.10Л2.1Л 3.11 Э1 Э4	0	
	Подготовка к экзамену. Экзамен /Экзамен/	1	36	ОПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 5 Л3.12 Э1 Э4	0	
3.6	Неопределенный интеграл /Тема/						

	Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Методы интегрирования. /Лек/	2	4	ОПК-3	Л1.3 Л1.5Л2.5Л3. 1 Э4	0	
	Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций. /Лек/	2	6	ОПК-3	Л1.3 Л1.5Л2.5Л3. 1 Э4	0	
	Вычисление неопределенного интеграла по таблице. Интегрирование функций с применением метода замены переменной, по частям. /Пр/	2	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Интегрирование рациональных функций, тригонометрических и иррациональных. /Пр/	2	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. Выполнение контрольной работы №6,7. /Ср/	2	10	ОПК-3	Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э4	0	
3.7	Определенный интеграл и его приложения /Тема/						

	<p>Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования в определенном интеграле. Несобственные интегралы I и II рода. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объемов тел площадей поверхностей вращения. /Лек/</p>	2	4	ОПК-3	Л1.3 Л1.5Л2.5Л3. 1 Э4	0	
	<p>Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона- Лейбница с использованием свойств. Применение метода замены переменной и по частям к вычислению определенного интеграла. Вычисление несобственных интегралов с бесконечными пределами и от разрывных функций. Решение задач на нахождение площадей плоских фигур, объемов тел вращения, длины дуги. /Пр/</p>	2	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.10Л2.1Л 3.1 Э1	0	
	<p>Самостоятельное решение задач с использованием условий из учебника. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. Выполнение контрольной работы №8. /Ср/</p>	2	8	ОПК-3	Л1.3 Л1.6 Л1.10Л2.1Л 3.1 Э1 Э4	0	
	<b>Раздел 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>						
4.1	Дифференциальные уравнения первого порядка /Тема/						

	Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Понятие об общем и частном решениях дифференциальных уравнений. Основные типы уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнение Бернулли. /Лек/	2	4	ОПК-3	Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5Л3.10 Э4	0	
	Определение типа дифференциального уравнения первого порядка. Решение дифференциальных уравнений. Нахождение общего и частного решений. /Пр/	2	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.6 Л1.10Л2.1Л 3.10 Э1	0	
	Самостоятельное решение дифференциальных уравнений с использованием условий из учебника. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. /Ср/	2	6	ОПК-3	Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.3Л3.10 Э1 Э4	0	
4.2	Дифференциальные уравнения высших порядков /Тема/						

	Понятие об общем и частном решениях дифференциальных уравнений $n$ -го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Однородные линейные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка. Определитель Вронского. Метод вариации произвольной постоянной. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения со специальной правой частью. /Лек/	2	4	ОПК-3	Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5Л3.10 Э4	0	
	Определение типа дифференциального уравнения $n$ -го порядка. Решение дифференциальных уравнений. Нахождение общего и частного решений. /Пр/	2	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.6 Л1.10Л2.1Л 3.10 Э1	0	
	Самостоятельное решение задач с использованием условий из учебника. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. /Ср/	2	6	ОПК-3	Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.3Л3.10 Э1 Э4	0	
4.3	Системы дифференциальных уравнений /Тема/						
	Основные понятия. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.3 Л1.5Л2.3Л3. 10 Э4	0	
	Решение систем дифференциальных уравнений. /Пр/	2	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3. 10 Э1	0	

	Самостоятельное решение задач с использованием условий из учебника. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. Выполнение контрольной работы №9. /Ср/	2	9	ОПК-3	Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.3Л3.10 Э1 Э4	0	
	<b>Раздел 5. Ряды</b>						
5.1	<b>Числовые ряды /Тема/</b>						
	Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов (признаки сравнения, предельный признак сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши). Знакопередающие и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. /Лек/	2	4	ОПК-3	Л1.3 Л1.5Л2.3Л3. 4 Л3.9 Э4	0	
	Нахождение суммы ряда. Исследование знакопостоянных рядов на сходимость с использованием достаточных признаков сходимости. Исследование знакопередающих рядов с использованием признака Лейбница. Установление абсолютной и условной сходимости. /Пр/	2	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.10Л2.1Л 3.4 Л3.9 Э5	0	
	Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. /Ср/	2	6	ОПК-3	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 4 Л3.9 Э4 Э5	0	
5.2	<b>Функциональные ряды /Тема/</b>						

	Функциональные ряды. Степенные ряды. Основные понятия. Интервал, область сходимости степенного ряда. Свойства равномерно сходящихся степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена). Приложения степенных рядов. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.3 Л1.5Л2.3Л3.4 Л3.9 Э4	0	
	Нахождение интервала сходимости степенного ряда. разложение элементарных функций в ряд Тейлора. Приближенное вычисление определенных интегралов. /Пр/	2	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3.4 Л3.9 Э5	0	
	Самостоятельное решение задач с использованием условий из учебника. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. /Ср/	2	8	ОПК-3	Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.3Л3.4 Л3.9 Э4 Э5	0	
5.3	Ряды Фурье. Интеграл Фурье /Тема/						
	Периодические функции. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье $2\pi$ -периодических функций. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. /Лек/	2	4	ОПК-3	Л1.3Л2.3Л3.9 Э4	0	

	Решение задач на Разложение в ряд Фурье 2 $\pi$ -периодических функций. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. /Пр/	2	5	ОПК-3	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3. 9 Э5	0	
	Самостоятельное решение задач с использованием условий из учебника. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. Выполнение контрольной работы №10. /Ср/	2	6	ОПК-3	Л1.3 Л1.6Л2.3Л3. 9 Э4 Э5	0	
	Подготовка к экзамену. Экзамен /Экзамен/	2	36	ОПК-3	Л1.5 Л1.6Л2.3Л3. 1 Л3.4 Л3.10 Э2 Э4	0	
	<b>Раздел 6. Кратные и криволинейные интегралы</b>						
6.1	Кратные интегралы /Тема/						
	Понятие двойного интеграла, его геометрический и механический смысл. Вычисление двойного интеграла в декартовых прямоугольных координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Понятие тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовых прямоугольных координатах. Замена переменных в тройном интеграле. /Лек/	3	4	ОПК-3	Л1.3Л2.3Л3. 11 Э4	0	
	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла. Вычисление тройного интеграла. /Пр/	3	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3. 11 Э5	0	

	Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. /Ср/	3	10	ОПК-3	Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.3Л3.11 Э4 Э5	0	
6.2	Криволинейные интегралы /Тема/						
	Криволинейные интегралы первого рода. Криволинейные интегралы второго рода. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования /Лек/	3	4	ОПК-3	Л1.3Л2.3Л3.7 Э4	0	
	Вычисления криволинейного интеграла. Вычисление криволинейного интеграла второго рода. /Пр/	3	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3.7 Э5	0	
	Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. Выполнение контрольной работы №11. /Ср/	3	10	ОПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.3Л3.7 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 7. Элементы теории функции комплексного переменного</b>						
7.1	Комплексные числа /Тема/						
	Формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Извлечение корней n-ой степени из комплексного числа. Формула Муавра. Геометрическое изображение множества комплексных чисел. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.5Л2.3Л3.3 Э4	0	

	Перевод комплексного числа из алгебраической формы записи в тригонометрическую и показательную. Действия над комплексными числами, заданными в разных формах записи. Изображение множества комплексных чисел. Решение квадратных уравнений когда $D < 0$ . /Пр/	3	2	ОПК-3	Л1.6 Л1.9Л2.1Л3. 3 Э1	0	
	Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. /Ср/	3	10	ОПК-3	Л1.9Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э4	0	
7.2	Функции комплексного переменного /Тема/						
	Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Основные элементарные функции комплексного переменного. /Лек/	3	4	ОПК-3	Л1.5Л2.3Л3. 3 Э4	0	
	Нахождение области определения функции комплексного переменного, точки разрыва, действительной и мнимой частей. вычисление значения функции. /Пр/	3	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.9Л2.1Л3. 3 Э1	0	
	Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. /Ср/	3	10	ОПК-3	Л1.6 Л1.9Л2.3Л3. 3 Э1 Э4	0	
7.3	Дифференцирование функции комплексного переменного /Тема/						

	Дифференцирование функции комплексного переменного. Аналитическая и гармоническая функции. Дифференциал. Условия Эйлера-Даламбера. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. /Лек/	3	4	ОПК-3	Л1.3Л2.3Л3. 3 Э4	0	
	Нахождение производной. Дифференцирование элементарных функций. Нахождение аналитической функции по заданной мнимой и действительной части. /Пр/	3	4	ОПК-3	Л1.6 Л1.9Л2.3Л3. 3 Э1	0	
	Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. Выполнение контрольной работы №12. /Ср/	3	12	ОПК-3	Л1.5 Л1.6Л2.3Л3. 3 Э1 Э4	0	
	<b>Раздел 8. Теория вероятностей с элементами математической статистики.</b>						
8.1	Случайные события /Тема/						
	Элементы комбинаторики. Случайное событие. Вероятность события. Определение классической, статистической, геометрической вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей и следствия. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания: схема Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. /Лек/	3	4	ОПК-3	Л1.7Л2.6Л3. 2 Л3.8 Э6	0	

	Решение задач на комбинаторику. Решение задач на нахождение вероятности события. /Пр/	3	4	ОПК-3	Л1.8Л2.4Л3. 2 Л3.8 Э3	0	
	Самостоятельное решение задач с использованием условий из учебника. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. Выполнение контрольной работы №13. /Ср/	3	12	ОПК-3	Л1.7 Л1.8Л2.4Л3. 2 Л3.8 Э3 Э6	0	
8.2	Случайные величины /Тема/						
	Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Функция плотности вероятностей, ее свойства. Числовые характеристики случайных величин. /Лек/	3	6	ОПК-3	Л1.7Л2.6Л3. 6 Л3.8 Э6	0	
	Составление ряда распределения, функции распределения, плотности вероятности. Нахождение функции распределения зная плотность вероятностей. Нормальное распределение. /Пр/	3	4	ОПК-3	Л1.8Л2.4Л3. 6 Л3.8 Э3	0	
	Самостоятельное решение задач с использованием условий из учебника. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. Выполнение контрольной работы №14. /Ср/	3	12	ОПК-3	Л1.7 Л1.8Л2.4Л3. 6 Л3.8 Э3 Э6	0	
8.3	Элементы математической статистики. /Тема/						

	Предмет и задачи мат.статистики. Ее связь с теорией вероятностей. Понятие выборки. Числовые характеристики выборочных распределений. Точечные оценки неизвестных параметров. Методы оценивания. распределение хи- квадрат. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона. Элементы дисперсионного, корреляционного, регрессионного анализа. /Лек/	3	6	ОПК-3	Л1.7Л2.6Л3.8 Э6	0	
	Генеральная совокупность Распределение выборки. Нахождение числовых характеристик выборочных распределений. Точечные оценки неизвестных параметров. Метод максимального подобия, метод моментов, метод наименьших квадратов. Интервальные оценки. Дисперсионный, корреляционный, регрессионный анализ данных. /Пр/	3	6	ОПК-3	Л1.8Л2.4Л3.8 Э3	0	
	Самостоятельное решение задач с использованием условий из учебника. Самостоятельное изучение некоторых вопросов. Выполнение контрольной работы №15 /Ср/	3	9	ОПК-3	Л1.7 Л1.8Л2.4 Л2.6Л3.2 Л3.6 Л3.8 Э3 Э6	0	
	Подготовка к экзамену. Экзамен /Экзамен/	3	27	ОПК-3	Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4Л3.3 Э3 Э6	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры

1. Матрицы. Виды матриц. Транспонированная матрица.
  2. Линейные операции над матрицами. Свойства линейных операций.
  3. Произведение матриц. Свойства операции умножения матриц.
  4. Определители. Свойства определителей. Вычисление определителей.
  5. Обратная матрица.
  6. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.
  7. Системы линейных алгебраических уравнений.
  8. Теорема Кронекера-Капелли. Следствия теоремы Кронекера-Капелли.
  9. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
  10. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.
  11. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
  12. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций.
  13. Понятие базиса на плоскости и в пространстве.
  14. Система координат в пространстве. Разложение вектора по базису.
  15. Проекция вектора на ось. Длина вектора. Направляющие косинусы.
  16. Действия над векторами в координатной форме.
  17. Скалярное произведение векторов и его приложения. Свойства скалярного произведения.
  18. Векторное произведение векторов и его приложения. Свойства векторного произведения.
  19. Смешанное произведение векторов и его приложения. Свойства смешанного произведения.
- Раздел 2. Аналитическая геометрия.
1. Декартова система координат на плоскости и в пространстве.
  2. Полярная система координат на плоскости.
  3. Зависимость между декартовыми и полярными координатами.
  4. Параллельный перенос осей координат.
  5. Уравнение линии на плоскости.
  6. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
  7. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении.
  8. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
  9. Уравнение прямой «в отрезках».
  10. Уравнение прямой, проходящей через точку, перпендикулярно заданному вектору.
  11. Общее уравнение прямой.
  12. Уравнение прямой, проходящей через точку, параллельно заданному вектору. Параметрические уравнения прямой.
  13. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
  14. Угол между двумя прямыми. Точка пересечения прямых. Расстояние от точки до прямой.
  15. Уравнение поверхности, линии в пространстве.
  16. Уравнение плоскости, проходящей через точку, перпендикулярно заданному вектору.
  17. Общее уравнение плоскости.
  18. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
  19. Уравнение плоскости «в отрезках».
  20. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
  21. Общее уравнение прямой.
  22. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой.
  23. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
  24. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
  25. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
  26. Кривые второго порядка. Общее уравнение кривых второго порядка.
  27. Окружность (определение, каноническое уравнение).
  28. Эллипс (определение, каноническое уравнение, характеристики).
  29. Гипербола (определение, каноническое уравнение, характеристики).
  30. Парабола (определение, каноническое уравнение, характеристики).
  31. Поверхности второго порядка. Общее уравнение поверхности второго порядка. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности.

**Раздел 3. Математический анализ**

1. Понятие множества. Числовые множества. Числовые промежутки.
2. Определение функции. Способы задания функции. Основные элементарные функции. Графики основных элементарных функций.
3. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
4. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечно удаленной точке.
5. Бесконечно большие, бесконечно малые и ограниченные функции.
6. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций.
7. Основные теоремы о пределах.
8. Первый и второй замечательные пределы.
9. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций.
10. Точки разрыва и их классификация.
11. Определение производной; ее геометрический и физический смысл.
12. Уравнение касательной и нормали к кривой
13. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
14. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного. Таблица производных основных элементарных функций.
15. Сложная функция и ее дифференцирование.
16. Неявная функция и ее дифференцирование.
17. Параметрически заданная функция и ее дифференцирование.
18. Степенно-показательная функция и ее дифференцирование.
19. Производные высших порядков.
20. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья.
21. Признак монотонности функции. Точки локального экстремума функции.
22. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.
23. Асимптоты графика функции.
24. Общая схема исследования функции и построение графика.
25. Определение функции  $n$  переменных. Область определения. График функции двух переменных.
26. Предел и непрерывность функции  $n$  переменных.
27. Частные производные функции  $n$  переменных. Геометрический смысл частных производных функции  $n$  переменных.
28. Определение дифференциала функции  $n$  переменных.
29. Производная сложной функции  $n$  переменных.
30. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных частных производных функции двух переменных.
31. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие существования экстремума.
32. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.
33. Скалярное поле. Поверхности уровня. Градиент скалярного поля в данной точке. Свойства градиента.
34. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл.
35. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
36. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование; метод подстановки; интегрирование по частям).
37. Рациональные функции. Интегрирование рациональных функций.
38. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.
39. Интегрирование некоторых иррациональностей.
40. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
41. Определение определенного интеграла. Условия существования определенного интеграла.
42. Основные свойства определенного интеграла.
43. Вычисление определенного интеграла (формула Ньютона-Лейбница; замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям).
44. Геометрические приложения определенного интеграла.

#### 46. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

#### Раздел 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Определение дифференциального уравнения первого порядка. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка и ее геометрический смысл.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Дифференциальные уравнения высших порядков (основные понятия).
6. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка интегрирования.
7. Определение линейного дифференциального уравнения  $n$ -ого порядка (однородного и неоднородного).
8. Линейно зависимые и линейно независимые функции. Определитель Вронского.
9. Теорема об общем решении линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -ого порядка.
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения  $n$ -ого порядка с постоянными коэффициентами.
11. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения  $n$ -ого порядка с постоянными коэффициентами (метод неопределенных коэффициентов, метод Лагранжа).
12. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений (основные понятия). Интегрирование нормальной системы дифференциальных уравнений.

#### Раздел 5. Ряды.

1. Определение числового ряда. Сумма ряда.
2. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточное условие расходимости.
3. Достаточные признаки сходимости числового ряда с положительными членами ряда: признак сравнения; признак Даламбера; интегральный признак Коши; радикальный признак Коши.
4. Определение знакопеременного ряда. Знакопеременяющиеся ряды. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимость ряда.
5. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда.
6. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда.
7. Дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.
8. Разложение функций в ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.
9. Приближенные вычисления с помощью рядов.
10. Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд. Теорема Дирихле.
11. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
12. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.

#### Раздел 6 Кратные и криволинейные интегралы.

1. Задача об объеме цилиндрического тела. Понятие двойного интеграла.
2. Условия существования двойного интеграла; свойства двойного интеграла.
3. Вычисление двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле.
4. Понятие тройного интеграла. Свойства.
5. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат.
6. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
7. Криволинейный интеграл I рода (основные понятия). Условие существования и свойства криволинейного интеграла I рода.
8. Вычисление криволинейного интеграла I рода.
9. Некоторые приложения криволинейного интеграла I рода.
10. Криволинейный интеграл II рода (основные понятия). Условие существования и свойства криволинейного интеграла II рода.
11. Вычисление криволинейного интеграла II рода.
12. Формула Остроградского-Грина.

**Раздел 7. Элементы теории функции комплексного переменного**

1. Определение и геометрическое изображение комплексных чисел.
2. Формы записи комплексного числа (алгебраическая, тригонометрическая, показательная).
4. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах записи.
5. Построение множеств комплексных чисел.
6. Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность.
7. Основные элементарные функции комплексного переменного.
8. Дифференцирование функции комплексного переменного. Аналитическая и гармоническая функции.
9. дифференциал. Условия Эйлера-Даламбера.

**Раздел 8. Теория вероятностей с элементами математической статистики**

1. Предмет теории вероятностей.
2. Понятие случайного события. Классификация событий.
3. Определение вероятности (классическое, статистическое, геометрическое).
4. Элементы комбинаторики.
5. Действия над событиями.
6. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
8. Повторные независимые испытания (формула Бернулли, формула Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа).
9. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
10. Функция распределения случайной величины (свойства, график).
11. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности (свойства, график).
12. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение).
13. Мода, медиана случайной величины. Квантиль. Моменты случайных величин. Асимметрия, эксцесс.
14. Основные законы распределения дискретной случайной величины. Основные законы распределения непрерывной случайной величины.
15. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.
16. Предмет математической статистики.
17. Генеральная и выборочная совокупность. Свойства выборки. Вариационные ряды. Размах вариации, мода медиана вариационного ряда.
18. Статистическое распределение частот, статистическое распределение относительных частот.
19. Эмпирическая функция распределения. Полигон. Гистограмма.
20. Оценки неизвестных параметров распределения. Свойства оценок.
21. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
22. Интервальное оценивание параметров неизвестных параметров.
23. Методы нахождения оценок: метод моментов; метод максимального правдоподобия; метод наименьших квадратов.
24. Проверка статистических гипотез.
25. Однофакторный дисперсионный анализ.

**6.2. Темы письменных работ**

Контрольная работа №1 "Элементы линейной алгебры"

Контрольная работа №2 "Элементы векторной алгебры"

Контрольная работа №3 "Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве"

Контрольная работа №4 "Вычисление пределов функций. Непрерывность функции"

Контрольная работа №5 "Производная функции и ее приложения"

Контрольная работа №6 "Методы интегрирования"

Контрольная работа №7 "Интегрирование функций"

Контрольная работа №8 "Определенный интеграл"

Контрольная работа №9 "Дифференциальные уравнения"

Контрольная работа №10 "Исследование рядов"

Контрольная работа №11 "Кратные и криволинейные интегралы"
Контрольная работа №12 "Элементы теории комплексного переменного"
Контрольная работа №13 "Теория вероятностей. Случайные события"
Контрольная работа №14 "Теория вероятностей. Случайные величины"
Контрольная работа №15 "Элементы математической статистики"
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
устный опрос, контрольные работы, тестовые задания, экзаменационные вопросы, экзаменационные задания.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИ-</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Берман Г. Н.	Сборник задач по курсу математического анализа: учеб. пособие	СПб.: Профессия, 2005
Л1.2	Ефимов Н. В.	Краткий курс аналитической геометрии: учебник	М.: Физматлит, 2006
Л1.3	Пискунов Н. С.	Дифференциальное и интегральное исчисления: учебник для втузов	М.: Интеграл-Пресс, 2006
Л1.4	Ильин, Позняк Э. Г.	Линейная алгебра: учебник	М.: Физматлит, 2006
Л1.5	Бугров Я. С., Никольский С. М.	Высшая математика: учебник для вузов: в 3-х т.	М.: Дрофа, 2005
Л1.6	Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П.	Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие: в 2-х ч.	М.: ООО "Издательство Оникс"; ООО "Издательство " Мир и Образование", 2008
Л1.7	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие	М.: Высшее образование, Юрайт-Издат, 2009
Л1.8	Гмурман В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие	М.: Высшее образование, 2009
Л1.9	Лунгу К. Н., Норин В. П., Письменный Д. Т., Шевченко Ю. А., Федин С. Н.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами. 2 курс: учеб. пособие	М.: Айрис-пресс, 2007
Л1.10	Лунгу К. Н., Письменный Д. Т., Федин С. Н., Шевченко Ю. А.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами. 1 курс	М.: Айрис-пресс, 2010
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кузнецов Л. А.	Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2005
Л2.2	Клетеник Д. В.	Сборник задач по аналитической геометрии: учеб. пособие	М.: Профессия, 2005
Л2.3	Бугров Я. С., Никольский С. М.	Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного: учебник для вузов	Ростов н/Д: Феникс, 1997
Л2.4	Ниворожкина Л. И., Морозова З. А., Герасимова И. А., Житников И. В.	Основы статистики с элементами теории вероятностей: руководство для решения задач: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 1999
Л2.5	Шипачев В. С., Тихонов А. Н.	Курс высшей математики: учебник	М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005
Л2.6	Луценко А. И.	Теория вероятностей: учебник	Ростов н/Д: Феникс, 2009

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Мусева Т. Н., Свердлова О. Л., Туркина Н. М.	Неопределенный и определенный интегралы: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2009
Л3.2	Мусева Т. Н., Юдина Ю. А.	Элементы теории вероятностей: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2011
Л3.3	Мусева Т. Н., Свердлова О. Л., Туркина Н. М.	Элементы теории функции комплексного переменного: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2010
Л3.4	Карпачева О. Н., Юдина Ю. А.	Числовые и степенные ряды: учеб. пособие для бакалавров	Ангарск: АГТА, 2011
Л3.5	Земченко А. В., Лыткина Е. М.	Элементы линейной алгебры (матрицы, определители, системы): метод. указ. и контр. задания к расчетно-графическим работам	Ангарск: АГТА, 2002
Л3.6	Мусева Т. Н.	Элементы теории вероятности. Раздел: Случайные величины: метод. указ. и контрольные задания к расчетно-графическим работам с применением "Символ - ВУЗ"	Ангарск: АГТА, 2002
Л3.7	Земченко А. В., Мусева Т. Н.	Криволинейные интегралы: программа, методич. указ. и контрольные задания для студентов-заочников	Ангарск: АГТА, 2000
Л3.8	Лыткина Е. М., Чихачев С. А.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2011
Л3.9	Земченко А. В., Онхотоев А. А., Мусева Т. Н.	Исследование рядов	Ангарск: АГТИ, 2000
Л3.10	Добрынина Н. Н., Кондратьева Л. М., Свердлова О. Л.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2019
Л3.11	Евсевлеева Л. Г., Быкова Л. М.	Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по высшей математике: учебно-методическое пособие	Ангарск: АГТА, 2009

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.12	Быкова Л. М., Добрынина Н. Н., Свердлова О. Л.	Элементы векторного исчисления: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2013
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Рябушко, А. П. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 ч. Ч. 2. Комплексные числа. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Рябушко А.П. - Мн.:Вышэйшая школа, 2016. - 271 с.: ISBN 978-985-06-2766-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1012159">https://znanium.com/catalog/product/1012159</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., - 7-е изд. - Мн.:Вышэйшая школа, 2013. - 304 с.: ISBN 978-985-06-2221-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/508859">https://znanium.com/catalog/product/508859</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Рябушко, А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч.4 Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика / Рябушко А.П. - Мн.:Вышэйшая школа, 2013. - 336 с.: ISBN 978-985-06-2231-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/508908">https://znanium.com/catalog/product/508908</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Шипачев, В. С. Высшая математика: Учебник / Шипачев В.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с. ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/469720">https://znanium.com/catalog/product/469720</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э5	Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч.3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля / Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., - 6-е изд. - Мн.:Вышэйшая школа, 2013. - 367 с.: ISBN 978-985-06-2222-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/508884">https://znanium.com/catalog/product/508884</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э6	Матальцкий, М. А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы / Матальцкий М.А., Хацкевич Г.А. - Мн.:Вышэйшая школа, 2012. - 720 с.: ISBN 978-985-06-2105-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/508401">https://znanium.com/catalog/product/508401</a> . – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.2	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС957 от 01 декабря 2016]		
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.7	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованной специализированной (учебной) мебелью: стол для преподавателя, столы студенческие двухместные, стулья для студентов; стендами, доской аудиторной, чертежными инструментами (линейка, угольник, транспортир, циркуль). Оборудование для презентаций учебного материала по дисциплине: ноутбук, проектор, экран.
8.2	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля знаний, промежуточной аттестации оборудованная специализированной (учебной) мебелью: стол для преподавателя, столы студенческие двухместные, стулья для студентов, доска аудиторная.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИ-</b>
<p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</p> <p>В ходе изучения дисциплины «Высшая математика» предусматриваются лекции, практические занятия, самостоятельная работа.</p> <p>Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекции предполагает просмотр конспекта лекции. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднение в понимании, постараться найти ответы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации.</p> <p>Практическое занятие направлено на решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний, направленных на приобретение новых знаний и практических умений. Важнейшей составляющей любой формы практических занятий упражнения (задания). Основа упражнения – пример, который разбирается с позиции теории, развитой в лекции. Практические занятия выполняют следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стимулируют изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному материалу;</li> <li>- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;</li> <li>- расширяют объем практически значимых знаний, умений и навыков;</li> <li>- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;</li> <li>- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;</li> <li>- способствуют свободному оперированию терминологией;</li> <li>- представляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.</li> </ul> <p>При подготовке к практическим занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к устному опросу и выполнить домашнее задание.</p> <p>Самостоятельная работа направлена на изучение обучающимися теоретического материала, подготовки к лекциям, практическим занятиям, контрольным работам и работе в электронной образовательной среде и др.</p> <p>Самостоятельная работа включает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;</li> <li>– поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;</li> <li>– выполнение домашнего задания к занятию;</li> <li>– выполнение домашней контрольной работы (решение задач, выполнение упражнений);</li> <li>– изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);</li> <li>– подготовка к экзамену.</li> </ul> <p>Для обеспечения контроля качества обучения предусмотрены методы устного, письменного, практического контроля и самоконтроля обучающихся.</p>

По этапам обучения выделяют, текущий контроль успеваемости в течение семестра и промежуточную аттестацию по дисциплине (зачет, экзамен).

Текущий контроль осуществляется преподавателем в ходе повседневной учебной работы и проводится в пределах обычных организационных форм занятий. Он заключается в систематическом наблюдении за работой группы в целом и каждого обучающегося в отдельности, проверке знаний, умений и навыков, сочетаемой с изучением нового материала, его закреплении (практическим применением).

Формы контроля:

- письменная контрольная работа;
- устный опрос;
- тест;

Сроки проведения определяются преподавателям и корректируются в процессе работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины и позволяет определить качество усвоения изученного материала.

Цель промежуточной аттестации – выявить и оценить знания, умения и навыки обучающихся по результатам изучения дисциплины (модуля). Аттестация может быть организована в виде экзаменов, зачетов. Сроки проведения определяются учебным отделом в соответствии с учебным планом изучения дисциплины (модуля).

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,

д.х.н., проф.

« 5 » июля 2024 г.



Н.В. Истомина

## Физика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физико-математических наук**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **11 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 396  
в том числе:  
аудиторные занятия 187  
самостоятельная 137  
часов на контроль 72

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 2, 1

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Неделя	17,3		17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	51	51	34	34	85	85
Лабораторные	17	17	17	17	34	34
Практические	34	34	34	34	68	68
В том числе инт.			4	4	4	4
Итого ауд.	102	102	85	85	187	187
Контактная работа	102	102	85	85	187	187
Сам. работа	42	42	95	95	137	137
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	180	180	216	216	396	396

Программу составил(и):

доц., Шишцына О.Г.; зав.каф., Зырянова Н.А.



Рецензент(ы):

к.тн, зав.каф., Коновалов Ю.В.



Рабочая программа дисциплины

**Физика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Буйкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Дисциплина (модуль) «Физика», предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира; приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов; изучения теоретических методов анализа физических явлений; обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в тех областях техники, в которых они будут трудиться.
1.2	Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах, а также закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре.
1.3	В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов.
1.4	Кроме того, студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. В целом, бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

<b>2.ЗАДАЧИ</b>	
2.1	Задачами курса физики являются:
2.2	•изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
2.3	•овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических
2.4	•формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
2.5	•освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
2.6	•формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
2.7	•ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.06
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Для успешного изучения дисциплины студент должен знать физику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне).
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Техническая механика
3.2.2	Электрические машины
3.2.3	Электробезопасность
3.2.4	Электромагнитная совместимость

3.2.5	Электроэнергетические системы и сети
3.2.6	Техника высоких напряжений
3.2.7	Электрический привод
3.2.8	Безопасность жизнедеятельности
3.2.9	Электрическое освещение
3.2.10	Электроснабжение

#### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач**

##### **Знать:**

Уровень 1	на пороговом уровне фундаментальные законы природы и основные физические математические законы
Уровень 2	на базовом уровне фундаментальные законы природы и основные физические математические законы
Уровень 3	в полном объеме фундаментальные законы природы и основные физические математические законы

##### **Уметь:**

Уровень 1	на пороговом уровне применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера
Уровень 2	на базовом уровне применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера
Уровень 3	в полном объеме применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера

##### **Владеть:**

Уровень 1	на пороговом уровне навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
Уровень 2	на базовом уровне навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
Уровень 3	в полном уровне навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

##### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента; основными современными методами постановки, исследования и решения задач по механике.

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Механика						

1.1	Элементы кинематики /Тема/						
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э4	0	
	Лб №1. Математическая обработка результатов измерений и представление экспериментальных данных. Выполнение расчетов. Отчет. /Лаб/	1	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 5 Э1	0	
	Механическое движение. Виды механического движения. Скорость, ускорение. /Лек/	1	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.6Л3.6 Л3.7 Э1 Э4	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	1	5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э4	0	
1.2	Динамика поступательного движения /Тема/						
	Виды взаимодействий. Сила. Виды сил в механике. Законы Ньютона. /Лек/	1	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 7 Э1 Э4	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1	0	
	Лб №2. Изучение законов поступательного движения. Машина Атвуда. Выполнение расчетов. Отчет. /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 5 Э1	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	1	5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э4	0	
1.3	Динамика вращательного движения /Тема/						

	Динамика вращательного движения /Лек/	1	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 7 Э1 Э4	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1	0	
	Лб №3.Изучение законов вращательного движения. Определение момента инерции маятника Максвелла. Выполнение расчетов. Отчет. /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 5 Э1	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	1	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э4	0	
1.4	Работа и энергия /Тема/						
	Работа, энергия и мощность /Лек/	1	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 7 Э1 Э4	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.7 Э1	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1		ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э4	0	
1.5	Законы сохранения в механике /Тема/						
	Законы сохранения в механике. Импульс тела. /Лек/	1	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 7 Э1 Э4	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1	0	

	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1	0	
1.6	Элементы специальной теории относительности /Тема/						
	Элементы специальной теории относительности /Лек/	1	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 7 Э1 Э4	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.7 Э1 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>						
2.1	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа /Тема/						
	Параметры состояния термодинамической системы. Уравнение состояния идеального газа. /Лек/	1	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3. 1 Э4	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1	5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3. 1 Э4	0	
2.2	Основы термодинамики /Тема/						
	Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа газа. Изопроцессы. Адиабатический процесс. /Лек/	1	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3. 1 Э4	0	

	Решение задач по темам лекций /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1	0	
	Энтропия. Циклы. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. /Лек/	1	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Э4	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
	ЛБ №4. Определение отношения $C_p / C$ воздуха методом Клемана – Дезорма. Выполнение расчетов. Отчет. /Лаб/	1	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.4 Э4	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	1	5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Э4	0	
	<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b>						
3.1	<b>Электростатика /Тема/</b>						
	Электростатическое поле, законы, характеристики /Лек/	1	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.8 Э4 Э5	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.8	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	1	5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.8 Э4 Э5	0	
3.2	<b>Постоянный электрический ток /Тема/</b>						
	Законы постоянного тока. Работа, мощность тока. Расчет разветвленных цепей. /Лек/	1	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.8 Э4 Э5	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.8	0	

	Лб №5. Исследование зависимости мощности и коэффициента полезного действия батареи элементов от силы тока. Выполнение расчетов. Отчет. /Лаб/	1	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3. 3 Э4	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	1	5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3. 8 Э4 Э5	0	
3.3	Магнитное поле /Тема/						
	Магнитное поле, характеристики, законы. Сила Ампера. Сила Лоренца. /Лек/	1	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3. 8 Э4 Э5	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.8	0	
	Лб №6.Измерение постоянного магнитного поля. Выполнение расчетов. Отчет. /Лаб/	1	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3. 3	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1		ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3. 8 Э4	0	
3.4	Электромагнитная индукция /Тема/						
	Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.Взаимная индукция. /Лек/	1	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3. 8 Э4 Э5	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.8	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1		ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3. 8 Э4 Э5	0	
3.5	Магнитные свойства вещества /Тема/						

	Электрические и магнитные свойства вещества /Лек/	1	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3. 8 Э4 Э5	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.8	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1	5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3. 8 Э4 Э5	0	
3.6	Основы теории Максвелла /Тема/						
	Уравнение Максвелла для электромагнитного поля /Лек/	1	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3. 8 Э4 Э5	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	1	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.8	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	1	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.8 Э4 Э5	0	
	/Экзамен/	1	36	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.7 Л3.8	0	
	<b>Раздел 4. Колебания и волны</b>						
4.1	Механические и электромагнитные колебания /Тема/						
	Гармонические колебания, характеристики.Свободные и вынужденные колебания. Дифференциальные уравнения. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э5	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.9	0	

	Лб №7. Изучение затухающих колебаний. Изучение явления резонанса при вынужденных колебаниях. /Лаб/	2	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.4	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	2	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э5	0	
4.2	Сложение колебаний /Тема/						
	Сложение колебаний одного направления и взаимно перпендикулярных направлений. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.2 Э5	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2	0	
	Лб №8. Изучение явления резонанса при вынужденных колебаниях. /Лаб/	2	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.4	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	2	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э5	0	
4.3	Волны /Тема/						
	Волновые процессы. Уравнение волны. Электромагнитная волна. /Лек/	2	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.2 Э5	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.9	2	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	2	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э5	0	
4.4	Энергия волны /Тема/						

	Энергия волны. Перенос энергии волной /Лек/	2	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.2 Э5	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.9	2	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	2	8	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э5	0	
	<b>Раздел 5. Волновая и квантовая оптика</b>						
5.1	Волновая природа света /Тема/						
	Интерференция и дифракция света /Лек/	2	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3. 2 Э5	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2	0	
	Лб №9. Дифракция лазерного излучения на установке МУК- ОВ. /Лаб/	2	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3. 6 Э5	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	2	8	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2 Э5	0	
5.2	Поляризация света /Тема/						
	Поляризация и дисперсия света /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3. 2 Э5	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2	0	
	Лб №10.Изучение вращения плоскости поляризации и определение концентрации сахарных растворов поляриметром. /Лаб/	2	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3. 6	0	

	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	2	7	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3. 2 Э5	0	
5.3	Квантовая природа света. /Тема/						
	Квантовая природа света. Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. /Лек/	2	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3. 2 Э5	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	2	8	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2	0	
5.4	Фотон. /Тема/						
	Масса, импульс фотона. Давление света. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3. 2	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	2	8	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.2	0	
	<b>Раздел 6. Элементы квантовой физики. Физика атомного ядра.</b>						
6.1	Теория атома водорода /Тема/						
	Спектр атома водорода. Правило отбора. Линейчатые спектры /Лек/	2	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3. 2 Э2	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2	0	

	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	2	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2	0	
6.2	Элементы квантовой механики /Тема/						
	Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. /Лек/	2	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.2 2 Э2	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	2	8	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2	0	
6.3	Элементы квантовой механики /Тема/						
	Уравнение Шредингера. Общие свойства, конкретные ситуации. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.2 2 Э5	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	2	8	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2	0	
6.4	Элементы физики твердого тела /Тема/						
	Зонная теория. Проводимость полупроводников. P-N переход. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.2 2 Э3	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2	0	
	Лб №11. Изучение зависимости сопротивления полупроводников и металлов от температуры. /Лаб/	2	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.2 6 Э3	0	

	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы. /Ср/	2	8	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2 Э3	0	
6.5	Физика атомного ядра /Тема/						
	Строение атомного ядра. Радиоактивность. Элементарные частицы. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.6Л3.2 Э4	0	
	Решение задач по теме лекции /Пр/	2	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2 Э2	0	
	Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы. /Ср/	2	8	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6Л3.2 Э2	0	
	/Экзамен/	2	36	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.6Л3.2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к устному опросу по текущему контролю

1 семестр

Раздел 1 Механика

1. Механическое движение. Кинематика материальной точки. Система отсчёта. Скорость и ускорение. Ускорение при криволинейном движении (тангенциальное, нормальное).
2. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. 3. Динамика материальной точки. Сила. Виды сил в механике.
4. Законы Ньютона.
5. Механическая работа и мощность. Работа переменной силы.
6. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергии.
7. Динамика вращательного движения. Уравнение динамики вращательного движения.
8. Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса., энергии, момента импульса.
9. Постулаты специальной теории относительности. Следствия специальной теории относительности.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

1. Уравнение состояния идеального газа.
2. Средняя скорость теплового движения молекул. Распределение энергии по степеням свободы.
3. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Больцмана.
4. Внутренняя энергия. Работа газа. Первый закон термодинамики.
5. Второе начало термодинамики. Энтропия.

Раздел 3. Электричество и магнетизм.

1. Электростатическое поле в вакууме и веществе. Напряженность и потенциал поля. Теорема

Гаусса.

2. Расчёт электрических полей. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса.
3. Разность потенциалов двух точек поля. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
4. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электростатическое смещение,
5. Электроёмкость, Конденсаторы. Энергия электрического поля.
6. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Закон Ома для неоднородного участка цепи, полной цепи. Закон Ома в дифференциальном виде.
7. Расчёт разветвлённых цепей. Правила Кирхгофа.
8. Магнитное поле, его свойства и характеристики. Сила Ампера, сила Лоренца.
9. Закон Био-Савара-Лапласа, его применение к расчёту магнитных полей проводников с током
10. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Магнитное поле солено-ида.
11. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Вихревое электрическое поле.
12. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла

2 семестр

Раздел 4. Колебания и волны

1. Гармонические колебания. Величины, характеризующие колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
2. Гармонический осциллятор (маятники)
3. Затухающие и вынужденные механические колебания. Дифференциальные уравнения этих колебаний, их решения. Резонанс.
4. Сложение гармонических колебаний одинаковой частоты (одного направления и взаимно перпендикулярных).
5. Волновой процесс. Механические волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.
6. Электромагнитные колебания. Колебательный контур, дифференциальное уравнение для колебаний заряда в колебательном контуре.
7. Электромагнитные волн, их свойства. Энергия волны, поток энергии.

Раздел 5. Волновая и квантовая оптика

1. Видимый свет. Двойственная природа света. Законы отражения и преломления света.
2. Волновая оптика. Интерференция, дифракция света. Поляризация света.
3. Тепловое излучение. Законы теплового излучения.
4. Квантовая теория Планка. Энергия, импульс, масса фотона.
5. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
6. Эффект Комтона.

Раздел 6. Элементы квантовой физики. Физика атомного ядра

1. Корпускулярно – волновой дуализм свойств вещества Длина волны де Бройля. Соотношение неопределённостей. Границы применения законов классической физики.
2. Волновая функция, её статистический смысл. Свойства волновой функции, плотность вероятности.
3. Уравнение Шрёдингера для стационарных состояний. Квантование энергии.
4. Состояние электрона в атоме водорода.
5. Зонная теория кристаллов. Металлы, полупроводники, диэлектрики.
6. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.
7. Спектр атомов и молекул. Спектр атома водорода. Поглощение и излучение света атомами. Правило отбора.
8. Строение атомных ядер. Энергия связи ядра. Ядерные силы.
9. Радиоактивность, виды радиоактивного излучения.
10. Ядерные реакции.
11. Физика элементарных частиц.

Вопросы для экзамена

## Механика

1. Механическое движение. Кинематика материальной точки. Система отсчёта. Скорость и ускорение. Ускорение при криволинейном движении (тангенциальное, нормальное).
2. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. 3. Динамика материальной точки. Сила. Виды сил в механике.
4. Законы Ньютона.
5. Механическая работа и мощность. Работа переменной силы.
6. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергии.
7. Динамика вращательного движения. Уравнение динамики вращательного движения.
8. Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса., энергии, момента им-пульса.
9. Постулаты специальной теории относительности. Следствия специальной теории относительности.

## Молекулярная физика и термодинамика

1. Уравнение состояния идеального газа.
2. Средняя скорость теплового движения молекул. Распределение энергии по степеням свободы.
3. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Больцмана.
4. Внутренняя энергия. Работа газа. Первый закон термодинамики.
5. Второе начало термодинамики. Энтропия.

## Электричество и магнетизм.

1. Электростатическое поле в вакууме и веществе. Напряженность и потенциал поля. Теорема Гаусса.
2. Расчёт электрических полей. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса.
3. Разность потенциалов двух точек поля. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля.
4. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электростатическое смещение,
5. Электроёмкость, Конденсаторы. Энергия электрического поля.
6. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Закон Ома для неоднородного участка цепи, полной цепи. Закон Ома в дифференциальном виде.
7. Расчёт разветвлённых цепей. Правила Кирхгофа.
8. Магнитное поле, его свойства и характеристики. Сила Ампера, сила Лоренца.
9. Закон Био-Савара-Лапласа, его применение к расчёту магнитных полей проводников с током
10. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида.
11. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция.

## Вихревое электрическое поле.

12. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла

## 2 семестр

## Колебания и волны

1. Гармонические колебания. Величины, характеризующие колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
2. Гармонический осциллятор (маятники)
3. Затухающие и вынужденные механические колебания. Дифференциальные уравнения этих колебаний, их решения. Резонанс.
4. Сложение гармонических колебаний одинаковой частоты (одного направления и взаимно перпендикулярных).
5. Волновой процесс. Механические волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.
6. Электромагнитные колебания. Колебательный контур, дифференциальное уравнение для колебаний заряда в колебательном контуре.
7. Электромагнитные волн, их свойства. Энергия волны, поток энергии.

## Волновая и квантовая оптика

1. Видимый свет. Двойственная природа света. Законы отражения и преломления света.
2. Волновая оптика. Интерференция, дифракция света. Поляризация света.
3. Тепловое излучение. Законы теплового излучения.

5. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.  
 6. Эффект Комптона.  
 Элементы квантовой физики. Физика атомного ядра  
 1. Корпускулярно – волновой дуализм свойств вещества. Длина волны де Бройля.  
 Соотношение неопределённостей. Границы применения законов классической физики.  
 2. Волновая функция, её статистический смысл. Свойства волновой функции, плотность вероятности.  
 3. Уравнение Шрёдингера для стационарных состояний. Квантование энергии.  
 4. Состояние электрона в атоме водорода.  
 5. Зонная теория кристаллов. Металлы, полупроводники, диэлектрики.  
 6. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников.  
 Полупроводниковые приборы.  
 7. Спектр атомов и молекул. Спектр атома водорода. Поглощение и излучение света атомами. Правило отбора.  
 8. Строение атомных ядер. Энергия связи ядра. Ядерные силы.  
 9. Радиоактивность, виды радиоактивного излучения.  
 10. Ядерные реакции.  
 11. Физика элементарных частиц.  
 Темы коллоквиумов.  
 1. Волновые процессы. Уравнение волны. Электромагнитная волна.  
 2. Энергия волны. Перенос энергии волной

### 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено

### 6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

В качестве оценочных средств текущего контроля по дисциплине "Физика" используют:

- контрольная работа;
- лабораторная работа;
- индивидуальный опрос;
- коллоквиум.

В качестве оценочных средств для промежуточной аттестации:

- 1 семестр - экзаменационные билеты;
- 2 семестр - экзаменационные билеты;

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимова Т. И.	Курс физики: учеб. пособие для вузов	М.: Издательский центр "Академия", 2008
Л1.2	Грабовский Р. И.	Курс физики: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2012

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Трофимова Т. И., Павлова З. Г.	Сборник задач по курсу физики с решениями: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2006
Л2.2	Трофимова Т. И.	Основы физики: учеб. пособие: в 5-ти кн.	М.: Высш. шк., 2007
Л2.3	Трофимова Т. И.	Основы физики: учеб. пособие: в 5-ти кн.	М.: Высш. шк., 2007

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Трофимова Т. И.	Основы физики: учеб. пособие: в 5-ти кн.	М.: Высш. шк., 2007
Л2.5	Трофимова Т. И.	Основы физики: учеб. пособие: в 5-ти кн.	М.: Высш. шк., 2007
Л2.6	Трофимова Т. И.	Основы физики: учеб. пособие: в 5-ти кн.	М.: Высш. шк., 2007
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ерущенков А. И., Кузнецова Е. В., Шипицына О. Г., Щербина Н. А.	Физика. Молекулярная физика и термодинамика: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2013
Л3.2	Шабаева Г. Г., Пестерев В. И., Шипицына О. Г., Сизых С. В., Кузнецова Е. В.	Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая и ядерная физика. Молекулярная физика и термодинамика: метод. указ. и контрольные задания для студ. дневной и заочной формы обучения по курсу общая физика	Ангарск: АГТА, 2003
Л3.3	Шабаева Г. Г., Шипицына О. Г., Кузнецова Е. В., Блащинская Я. А.	Электричество и магнетизм: метод. указ. по физическому практикуму	Ангарск: АГТА, 2008
Л3.4	Шабаева Г. Г., Шипицына О. Г., Кузнецова Е. В., Блащинская Я. А.	Механические колебания. Молекулярная физика и термодинамика: метод. указ. по физическому практикуму	Ангарск: АГТА, 2009
Л3.5	Ерущенков А. И., Кузнецова Е. В., Луковникова В. И., Шипицына О. Г.	Физика: физический практикум по механике	Ангарск: АГТА, 2010
Л3.6	Шабаева Г. Г., Шипицына О. Г., Кузнецова Е. В.	Волновая и квантовая оптика. Ядерная физика: метод. указ. по физическому практикуму	Ангарск: АГТА, 2010
Л3.7	Ерущенков А. И., Кузнецова Е. В., Шипицына О. Г., Щербина Н. А.	Физика. Механика: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2013
Л3.8	Ерущенков А. И., Кузнецова Е. В., Шипицына О. Г., Щербина Н. А.	Физика. Электричество и магнетизм: учеб.-метод. пособие	Ангарск: АГТА, 2013
Л3.9	Шипицына О. Г., Зырянова Н. А.	Колебания и волны: учебное пособие по физике	Ангарск: АНГТУ, 2022
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Кузнецов, С. И. Физика в вузе. Современный учебник по механике: Монография / С.И. Кузнецов. - Москва : Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 264 с. (Научная книга). ISBN 978-5-9558-0324-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/417465">https://znanium.com/catalog/product/417465</a> . – Режим доступа: по подписке.		

Э2	Граков, В. Е. Атомная физика. Теоретические основы и лабораторный практикум: Уч. пос. / В.Е.Граков, С.А.Маскевич и др.; Под общ. ред. А.П.Клищенко. - Москва : ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2011. - 333с. (Высшее обр.). ISBN 978-5-16-004688-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/218015">https://znanium.com/catalog/product/218015</a> . – Режим доступа: по подписке. <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=114152">znanium.com/catalog/document?id=114152</a>
Э3	<a href="https://znanium.com/catalog/product/556655">https://znanium.com/catalog/product/556655</a> Краснопевцев, Е. А. Квантовая механика в приложениях к физике твердого тела / Краснопевцев Е.А. - Новосибирск :НГТУ, 2010. - 355 с.: ISBN 978-5-7782-1464-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/556655">https://znanium.com/catalog/product/556655</a> . – Режим доступа: по подписке. <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=52371">znanium.com/catalog/document?id=52371</a>
Э4	Стародубцева, Г. П. Курс лекций по физике. Механика, молекулярная физика, термодинамика. Электричество и магнетизм : учебное пособие для студентов аграрных вузов, обучающихся по направлениям: 35.03.06 - Агроинженерия и 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов: Учебное пособие / Стародубцева Г.П., Хашенко А.А. - Ставрополь:СтГАУ, 2017. - 168 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/976263">https://znanium.com/catalog/product/976263</a> – Режим доступа: по подписке.
Э5	Кузнецов, С. И. Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны: Учебное пособие / Кузнецов С.И., Семкина Л.И., Рогозин К.И. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2016. - 290 с.: ISBN 978-5-4387-0562-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/675264">https://znanium.com/catalog/product/675264</a> . – Режим доступа: по подписке.

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.2	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]
7.3.1.7	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Техэксперт
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Материально-техническое обеспечение дисциплины
8.2	1. Орг. техника
8.3	- ПЭВМ – 8 комплектов;
8.4	- принтер/копир/сканер (МФУ) – 3 шт;
8.5	- принтер лазерный – 2 шт;
8.6	- копировальный аппарат Херох -1 шт;
8.7	- ноутбук HP Pavilion;

8.8	- мультимедийная система: экран Screen Media Champion,
8.9	проектор Optoma X306ST DLP,
8.10	ПЭВМ.
8.11	2. Приборы и оборудование
8.12	Раздел «Механика»:
8.13	- комплект оборудования МСК (маятники Обербека, маятник Максвелла, универсальный маятник, машина Атвуда);
8.14	- модульный учебный комплекс МУК-М2.
8.15	- набор секундомеров и штангенциркулей;
8.16	Раздел «Электричество и магнетизм»:
8.17	- лабораторный комплекс ЛКЭ-6 «Электромагнитное поле в веществе»;
8.18	- модульные учебные комплексы МУК-ЭМ1 «Электричество и магнетизм»:
8.19	стенд СЗ-ЭН01;
8.20	генераторы постоянного и переменного токов;
8.21	амперметр/вольтметр цифровой;
8.22	генератор звуковых частот;
8.23	- электротехнические столы на постоянный и переменный токи;
8.24	- плата с набором емкостей и индуктивностей, сопротивлений, комплект реостатов;
8.25	- мультиметры, амперметры;
8.26	- генераторы сигналов низкочастотные, генератор сигналов ГСФ-1;
8.27	- усилитель электроизмерительный У5;
8.28	- вольтметры В7-21А, В7-22А, В7-38, В7-58А, вольтметры стрелочные;
8.29	- осциллографы С1-77, С – 118;
8.30	- стабилизаторы напряжения П138, Ц 62-2;
8.31	- постоянный магнит, соленоиды (разной длины и диаметра).
8.32	Раздел «Молекулярная физика и термодинамика»:
8.33	- лабораторные установки «Определение отношения теплоемкостей воздуха»;
8.34	- лабораторный комплекс ЛКТ-8;
8.35	- весы электронные;
8.36	- термометр электронный;
8.37	- многофункциональная измерительная система ИСТ-2М
8.38	- приборный блок с мультиметром и инженерным калькулятором;
8.39	- секундомер, термopара;
8.40	- образцы металлов и диэлектриков;
8.41	- жидкостные манометры; насосы;
8.42	- барометр;
8.43	- штативы лабораторные универсальные, столы лабораторные подъёмные;
8.44	- стеклянная лабораторная посуда.
8.45	Раздел «Колебания и волны»:
8.46	- маятники: физический, пружинный, математический;
8.47	- штативы лабораторные универсальные;
8.48	- набор пружин разной жесткости, набор грузов;
8.49	- генераторы сигналов низкочастотные, генератор сигналов ГСФ-1;

8.50	- осциллографы С1-77, С – 118;
8.51	- плата с набором емкостей и индуктивностей
8.52	Раздел «Волновая и квантовая оптика»:
8.53	- лабораторный комплекс ЛКО-3 «Интерференция, дифракция, поляризация света»: оптическая скамья, излучатель лазерный, микропроектор, набор оптических объектов;
8.54	- модульные учебные комплексы МУК-ОВ «Волновая оптика»;
8.55	- модульные учебные комплексы МУК-ОК «Оптика квантовая»:
8.56	излучатель ИПС1;
8.57	амперметр/вольтметр цифровой;
8.58	фотоприемник РТИ1;
8.59	стенд СЗ-ОК01;
8.60	- поляриметры круговые;
8.61	- оптический пирометр;
8.62	- рефрактометр;
8.63	Раздел «Квантовая физика, физика атома. Физика ядра»:
8.64	- лабораторные установки «Измерение периода полураспада долгоживущего изотопа»;
8.65	- модульные учебные комплексы МУК –ТТ «Твердое тело»:
8.66	стенды СЗ-ТТ01, СЗ-ЭХ01;
8.67	генераторы тока/напряжения, переменного напряжения;
8.68	амперметр/вольтметр цифровой;
8.69	- лабораторный комплекс ЛКТ-8 «Свойства твердого тела»;
8.70	- дозиметры ДБГ-04, набор пластин различных материалов и толщин.
8.71	
8.72	3. Наглядная агитация
8.73	Стенды, плакаты, комплект таблиц.
8.74	
8.75	4. Мебель:
8.76	-столы рабочие, стулья, кресла для преподавателей;
8.77	-столы аудиторные, стулья, скамейки для обучающихся;
8.78	-столы лабораторные;
8.79	-шкафы, стеллажи для документов;
8.80	-шкафы для приборов;
8.81	-шкафы под одежду;
8.82	-столы компьютерные;
8.83	-жалюзи, рулонные шторы;
8.84	- доски аудиторные.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для успешного изучения дисциплины необходимо сразу после занятий просмотреть конспект лекций и отметить тот материал, который вызывает затруднения для понимания. Попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, надо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводить время для повторения пройденного материала.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Понимание физики и умение применять физические законы в реальной деятельности во многом определяется умением решать конкретные физические задачи, поэтому важной составной частью курса является решение физических задач.

На занятиях физического практикума студенты изучают физические явления, экспериментально измеряют с помощью приборов физические величины, устанавливают между ними зависимости и т.д. Для проведения лабораторных занятий используются методические указания, составленные по всем частям физического практикума.

Оценка знаний и умений студентов включает текущий контроль успеваемости (устный опрос, контрольная работа, лабораторная работа, коллоквиум), промежуточную аттестацию (экзамен) обучающихся по дисциплине. Оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций можно используя оценочные средства в виде вопросов, экзаменационных билетов и контрольных заданий.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



## Химия

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химия**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 51  
самостоятельная работ 3  
часов на контроль 18

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 1

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	3	3	3	3
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):  
кхн, доц., Чиркина Елена Александровна 

Рецензент(ы):  
кхн, зав.каф., Коновалов Юрий Васильевич 

Рабочая программа дисциплины  
**Химия**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  кхн., доц., Лебедева О.А.  
Протокол от 04.07.2024 № 04/24

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки.
-----	---

**2. ЗАДАЧИ**

2.1	Формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности.
-----	--

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.07	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Для изучения дисциплины студент должен знать: основные понятия и законы химии, Периодический закон и Периодическую систему элементов Д.И. Менделеева, основные классы неорганических соединений, их физические и химические свойства, способы получения; окислительно-восстановительные и ионообменные реакции; уметь: решать задачи с использованием основных законов химии, устанавливать химическую формулу вещества, уравнивать окислительно-восстановительные реакции методами электронного баланса, заканчивать ионообменные реакции.
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Безопасность жизнедеятельности

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач**

**Знать:**

Уровень 1	на пороговом уровне о методах анализа и моделирования
Уровень 2	на базовом уровне о методах анализа и моделирования
Уровень 3	в полном объеме о методах анализа и моделирования

**Уметь:**

Уровень 1	на пороговом уровне применять соответствующий физико-математический аппарат теоретического и экспериментального исследования
Уровень 2	на базовом уровне применять соответствующий физико-математический аппарат теоретического и экспериментального исследования
Уровень 3	в полном объеме применять соответствующий физико-математический аппарат теоретического и экспериментального исследования

**Владеть:**

Уровень 1	на пороговом уровне навыками теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Уровень 2	на базовом уровне навыками теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Уровень 3	в полном объеме навыками теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основные законы и основные понятия химии, теоретические основы строения вещества, зависимость химических свойств веществ от их строения; основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>

4.2.1	– применять общие теоретические знания к конкретным химическим реакциям;
4.2.2	– предвидеть физические и химические свойства элементов на основе знания Периодической системы элементов Д.И. Менделеева и периодического закона;
4.2.3	– оценивать кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, растворимость веществ;
4.2.4	– предвидеть поведение веществ в реакциях в зависимости от условий (среда, катализаторы, температура, давление и т.д.)
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	- навыками проведения простейших химических экспериментов.

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия и законы химии</b>						
1.1	Основные законы количественных отношений в химии. Атомные и молекулярные массы. Моль, молярная масса, молярный объем. Методы определения молекулярных масс газов. /Тема/						
	Основные понятия и основные законы химии. Атомные и молекулярные массы. Моль, молярная масса, молярный объем. Методы определения молекулярных масс газов. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.4Л2.4 Э1 Э2	0	
	Решение задач на основные законы химии. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.7Л2.2 Л2.3	0	
	Определение молярной массы диоксида углерода. /Лаб/	1	4	ОПК-3	Л1.4Л2.3 Э1 Э2	0	
	Реакции с участием основных классов неорганических соединений /Пр/	1	2	ОПК-3	Л2.1Л3.7	0	
	Основные классы неорганических соединений /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л1.4 Л1.8Л2.1Л3 .7 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Строение атома и Периодическая система элементов</b>						

2.1	Современные представления об электронном строении атома. Квантовые числа и атомные орбитали. /Тема/						
	Строение атома, атомного ядра. Электронное строение, квантовые числа. Принцип Паули. Спиновая теория валентности. Правило Гунда. Распределение электронов по атомным орбиталиям. /Лек/	1	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Электронные конфигурации атомов и ионов. Определение валентности. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л2.4	0	
<b>Раздел 3. Химическая связь</b>							
3.1	Ковалентная, ионная, водородная, металлическая связь. /Тема/						
	Теория ковалентной связи. механизмы образования, основные характеристики ковалентной связи. Сравнительная характеристика ионной и водородной связей относительно ковалентной химической связи. Понятие о металлической связи. Типы кристаллических решеток и их характеристики. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.4 Л1.9 Л1.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение типа химической связи в молекулах. /Пр/	1	2	ОПК-3		0	
<b>Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции</b>							
4.1	Типы окислительно-восстановительных реакций. Роль среды в протекании реакций окисления-восстановления. /Тема/						

	Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Правило электронного баланса. Примеры реакций. Основные окислители и восстановители. /Лек/	1	1	ОПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Определение молярных эквивалентных масс окислителей и восстановителей. /Пр/	1	1	ОПК-3	Л1.3Л2.1Л3 .8	0	
	Реакции окисления и восстановления с участием органических соединений. /Ср/	1	3	ОПК-3	Л3.8	0	
	<b>Раздел 5. Общие свойства металлов</b>						
5.1	Ряд напряжений металлов. Химические свойства металлов. /Тема/						
	Основные положения ряда напряжений металлов. Взаимодействие металлов с кислотами и щелочами. /Лек/	1	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.9 Л1.10Л2.1Л 3.6 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Реакции с участием металлов. /Пр/	1	1	ОПК-3	Л2.1Л3.8	0	
	Общие свойства металлов. /Лаб/	1	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.3Л3 .6	0	
	<b>Раздел 6. Электрохимические процессы</b>						
6.1	Химические источники тока /Тема/						
	Гальванические элементы. процессы на катоде и аноде. Уравнение Нернста. /Лек/	1	1	ОПК-3	Л1.9Л3.4 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Схемы гальванических элементов. Расчет электродных потенциалов и ЭДС. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л3.6	0	

	Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Способы защиты от коррозии. /Лек/	1	1	ОПК-3	Л1.9Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Влияние образования гальванических элементов на процесс растворения металлов в кислотах. /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л2.3Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Электролиз /Тема/						
	Электролиз растворов и расплавов. Катодный и анодный процессы. Законы Фарадея. /Лек/	1	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.9 Л1.10Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Схемы электролиза растворов и расплавов. /Пр/	1	2	ОПК-3		0	
	Электролиз /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л2.3Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 7. Растворы</b>						
7.1	Растворы. Растворимость. Свойства истинных растворов. /Тема/						
	Способы выражения концентрации растворов. Ионное произведение воды и водородный показатель. /Лек/	1	1	ОПК-3	Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач на концентрации растворов. /Пр/	1	2	ОПК-3		0	
	Растворы электролитов. Константа и степень диссоциации. теория электролитической диссоциации. Ионно-обменные реакции. /Лек/	1	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9 Л1.10Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Реакции в растворах электролитов. /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.9 Л1.10Л2.3Л 3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Гидролиз солей. /Тема/						
	Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. /Лек/	1	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.9 Л1.10Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	

	Гидролиз солей. /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
7.3	Растворы неэлектролитов /Тема/						
	Свойства растворов неэлектролитов. Давление насыщенного пара. Законы Рауля. Осмос. Осмотическое давление. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач на законы Рауля. /Пр/	1	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 8. Химическая кинетика</b>						
8.1	Скорость химической реакции. Константа скорости. Химическое равновесие. /Тема/						
	Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Обратимые и необратимые реакции. Факторы, влияющие на сдвиг равновесия. Константа равновесия. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Зависимость скорости реакции от концентрации, температуры и катализатора. /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
	/Экзамен/	1	18	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Основные классы неорганических соединений.

Основные законы химии: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава, закон эквивалентов.

Способы расчета молярных масс газообразных веществ.

Расчет молярных эквивалентных масс различных классов соединений.

Строение атома: квантовые числа, принцип Паули. Правила Клечковского. Электронные конфигурации атомов элементов и ионов. Спиновая теория валентности, правило Гунда.

Химическая связь. Виды связей: ковалентная, ионная, водородная, мееталлическая. Основные характеристики. Типы кристаллических решеток.

Окислительно-восстановительные реакции: основные типы (межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования), важнейшие окислители и восстановители, процессы окисления и восстановления, роль среды в протекании окислительно-восстановительных реакций.

Общие свойства металлов: химические свойства металлов (взаимодействие с  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$  и основаниями). Ряд напряжения металлов, основные положения.

Электрохимические системы: гальванические элементы. Уравнение Нернста. Электролиз, катодный и анодный процессы. Законы Фарадея. Коррозия металлов, способы защиты от коррозии.

Химическая кинетика: скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от температуры, концентрации и катализатора. Катализ и катализаторы.

Химическое равновесие: Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, давления, концентрации на сдвиг равновесия. Константа равновесия.

Растворы: Способы выражения концентрации растворов. Электролитическая диссоциация, сильные и слабые электролиты, степень диссоциации. Теория Аррениуса. Ионно-обменные реакции. Ионное произведение воды и рН-растворов. Гидролиз солей.

Растворы неэлектролитов. Законы Рауля. Осмос. Осмотическое давление. Изотонический коэффициент.

## 6.2. Темы письменных работ

Темы рефератов:

1. основные этапы развития теории строения атома и открытие периодического закона и Периодической системы элементов;
2. Химия элементов: галогены;
3. Химия элементов: щелочные и щелочно-земельные металлы;
4. Основные конструкционные металлы;
5. Гальванические элементы и аккумуляторы.

## 6.3. Фонд оценочных средств

фонд оценочных средств прилагается

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

Текущие, рубежные и итоговые контрольные работы, экзаменационные тесты, экзаменационные билеты.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Угай Я. А.	Общая и неорганическая химия: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2007
Л1.2	Вольхин В. В.	Общая химия. Основной курс: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2008
Л1.3	Пресс И. А.	Основы общей химии для самостоятельного изучения: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2012
Л1.4	Павлов Н. Н.	Общая и неорганическая химия: учебник	СПб.: Лань, 2011
Л1.5	Коровин Н. В., Кулешов Н. В.	Общая химия. Теория и задачи: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2014
Л1.6	Коровин Н. В.	Общая химия: учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям	М.: Высш. шк., 2002
Л1.7	Адамсон Б. И., Гончарук О. Н., Камышова В. Н., Коровин В. К., Кулешов Н. В., Ланская И. И., Удрис Е. Я., Уланова Л. Л., Яштулов Н. А., Коровин Н. В.	Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для студентов вузов	М.: Высш. шк., 2003
Л1.8	Ахметов Н. С.	Общая и неорганическая химия: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2001
Л1.9	Павлов Н. Н.	Общая и неорганическая химия: учебник	СПб.: Лань, 2011
Л1.10	Глинка Н. Л., Ермаков А. И.	Общая химия: учеб. пособие для вузов	М.: Интеграл-Пресс, 2006

### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кудрявцев А. А.	Составление химических уравнений: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1991
Л2.2	Лидин Р. А., Савинкина Е. В., Рукк Н. С., Аликберова Л. Ю.	Тестовые задания по общей и неорганической химии с решениями и ответами: учеб. пособие	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004
Л2.3	Ахметов Н. С., Азизова М. К., Бадыгина Л. И.	Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2003
Л2.4	Глинка Н. Л., Рабинович В. А., Рубина Х. М.	Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для нехим. спец. вузов	Л.: Химия, 1988

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Минченко В. Н., Сергеева О.Р.	Гидролиз: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов химико-технологических спец.	Ангарск: АГТА, 2007
Л3.2	Воропаева Т. К., Максикова А. В., Ищенко О. В.	Общая химия: учеб. пособие для бакалавров	Ангарск: АГТА, 2014
Л3.3	Воропаева Т. К., Максикова А. В.	Общая химия: учеб. пособие для бакалавров различных направлений подготовки дневной и заочной форм обучения	Ангарск: АГТА, 2015

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.4	Минченко В. Н., Сергеева О.Р.	Гидролиз: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов химико-технологических спец.	Ангарск: АГТА, 2007
ЛЗ.5	Кириллова В. Ф., Минченко В. Н., Чиркина Е. А., Зайцева И. Л.	Химия: метод. руководство к расчетам по общей и аналитической химии для студентов спец. 250100, 250300, 250400, 320700	Ангарск: АГТА, 2010
ЛЗ.6	Минченко В. Н., Кириллова В. Ф., Чиркина Е. А.	Общая и неорганическая химия. Электрохимические процессы: метод. указ. по контролю самост. раб.	Ангарск: АГТА, 2004
ЛЗ.7	Кириллова В. Ф., Чиркина Е. А., Минченко В. А., Диогенов Г. Г.	Основные классы неорганических соединений: учеб.-метод. пособие для студентов очной и заочной форм обучения, а также для слушателей подготовительных курсов	Ангарск: АГТА, 2012
ЛЗ.8	Кириллова В. Ф., Чиркина Е. А., Минченко В. Н., Строкова Г. М.	Окислительно-восстановительные процессы: учеб.-метод. пособие	Ангарск: АГТА, 2013
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Елфимов В.И. Основы общей химии : учеб. пособие / В.И. Елфимов. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2015. — 256 с. ISBN 978-5-16-101776-0 (online). <a href="https://znanium.com/catalog/product/469079">https://znanium.com/catalog/product/469079</a>		
Э2	Тушакова, З. Р. Общая и неорганическая химия в креативных картах: Рабочая тетрадь / Тушакова З.Р. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 32 с.ISBN 978-5-16-106267-8 (online). <a href="https://znanium.com/catalog/product/945531">https://znanium.com/catalog/product/945531</a>		
Э3	Богомолова, И. В. Неорганическая химия: Учебное пособие / Богомолова И.В. - Москва : Альфа-М, ИНФРА-М, 2016. - 336 с. (ПРОФИЛЬ) ISBN 978-5-98281-187-5. <a href="https://znanium.com/catalog/product/538925">https://znanium.com/catalog/product/538925</a>		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2]		
7.3.1.4	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.5	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.7	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.8	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]		
7.3.1.9	Eviense [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.10	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]		
7.3.1.11	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Техэксперт		
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.3	ИРБИС		
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		

7.3.2.5	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

8.1	Лекционные и практические занятия проводятся в амфитеатре, оснащённом проекционной техникой для показа презентаций. Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории общей и неорганической химии, оснащённой вытяжными шкафами для проведения экспериментов, а также хранение необходимых для выполнения текущих работ концентрированных кислот и щелочей, а также резкопахнущих, токсичных и легколетучих веществ. В лаборатории установлено следующее оборудование: аппараты Киппа, дистиллятор, барометр, термометры, индикаторы, электроплитки, электронные весы, а также химические реактивы и посуда для проведения реакций.
-----	--

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо освоить дисциплины базовой части математического и естественнонаучного цикла, а также профессионального цикла основной образовательной программы бакалавра в объёме, определяемым Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА».

Условием глубокого и прочного овладения студентами химии является систематическая работа над курсом, подготовка к практическим занятиям и сознательное выполнение лабораторного практикума.

Курс «Химия» предусматривает оптимальное использование теоретического материала, лабораторного оборудования и самостоятельной работы, то есть всего того, что позволит развить, углубить и закрепить знания студентов.

Теоретический материал преподносится в разных формах: лекции с элементами беседы, лекции-конференции, структурно-логические схемы и тезисы.

Дополнение, систематизация и обобщение материала осуществляется через эксперимент (лабораторные работы и демонстрационные опыты).

Закрепление полученных знаний осуществляется через самостоятельные работы, составленные в форме вопросов, задач и тестов.

Формы обучения: лекции, практические и лабораторные работы. Форма организации занятия – смешанная: лабораторные – индивидуальные и групповые (по 2-3 человека).

Формы контроля усвоения материала: защиты лабораторных работ, а также текущие, рубежные и итоговые контрольные работы. В конце обучения – экзамен.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Ангарский государственный технический университет»**  
 (ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор,

д.х.н., проф.

« 5 » июля 2024 г.



Н.В. Истомин

## Тайм-менеджмент

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
 в том числе:  
 аудиторные занятия 34  
 самостоятельная 34  
 часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
 зачеты 2

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кисхн, доц., Панчук Е.Ю.



Рецензент(ы):

кисхн, доцент кафедры социологии и психологии ФГБОУ ВО "Байкальский государственный университет", Воронцова Е.Г.



Рабочая программа дисциплины

**Тайм-менеджмент**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 28.06.2024 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	освоение студентами теоретических знаний и методических подходов в области планирования личного и профессионального развития, самоорганизации труда, постановки цели и выбора путей её достижения, умения критически оценивать личные достоинства и недостатки.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	знакомство студентов с суммой знаний об организации личного труда, накопленной в практике управленческой деятельности; формирование представления о принципах, формах, методах рациональной организации личного труда, условиях для повышения его эффективности; овладение приемами анализа сильных и слабых сторон личности; овладение основными методами исследования свойств личности; овладение приемами постановки целей и планирования личностного развития; знакомство с приемами профилактики и преодоления стресса, снятия напряжения и восстановления
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.08
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Профилактика социально-негативных явлений
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	
3.2.2	Конфликтология
3.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.5	Преддипломная практика

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни**

#### Знать:

Уровень 1	принципы, формы и методы организации личного труда.
Уровень 2	принципы, формы и методы организации личного труда; приемы анализа сильных и слабых сторон личности; приемы постановки целей и планирования личного развития.
Уровень 3	принципы, формы и методы организации личного труда; приемы анализа сильных и слабых сторон личности; приемы постановки целей и планирования личного развития; приемы профилактики и преодоления стресса.

#### Уметь:

Уровень 1	правильно выбирать и формулировать профессиональные и личные цели; планировать мероприятия для достижения поставленных целей; применять полученные знания в профессиональной деятельности.
Уровень 2	пользоваться основными методами психодиагностики; правильно выбирать и формулировать профессиональные и личные цели; планировать мероприятия для достижения поставленных целей; применять полученные знания в профессиональной деятельности.
Уровень 3	пользоваться основными методами психодиагностики; составлять психологическую характеристику личности; правильно выбирать и формулировать профессиональные и личные цели; планировать мероприятия для достижения поставленных целей; применять полученные знания в профессиональной деятельности.

#### Владеть:

Уровень 1	способностью к постановке цели саморазвития и самообразования, выбору путей её достижения.
Уровень 2	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области диагностики качеств личности; способностью к постановке цели саморазвития и самообразования, выбору путей её достижения; приемами долго-, средне- и краткосрочного планирования.
Уровень 3	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области диагностики качеств личности; способностью к постановке цели саморазвития и самообразования, выбору путей её достижения; приемами долго-, средне- и краткосрочного планирования; методами и приемами профилактики и преодоления стресса, навыками самоорганизации.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	принципы, формы и методы организации личного труда; приемы анализа сильных и слабых сторон личности; приемы постановки целей и планирования личного развития; приемы профилактики и преодоления стресса.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	пользоваться основными методами психодиагностики; составлять психологическую характеристику личности; правильно выбирать и формулировать профессиональные и личные цели; планировать мероприятия для достижения поставленных целей; применять полученные знания в профессиональной деятельности.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области диагностики качеств личности; способностью к постановке цели саморазвития и самообразования, выбору путей её достижения; приемами долго-, средне- и краткосрочного планирования; методами и приемами профилактики и преодоления стресса, навыками самоорганизации.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Предмет тайм-менеджмента. Значение тайм-менеджмента для современного руководителя						
1.1	Предмет и задачи тайм-менеджмента /Тема/						
	Вводная лекция. Круг правил самоменеджмента. /Лек/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Содержание деятельности и модель качеств менеджера /Пр/	2	1	УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	1	
	Значение тайм-менеджмента для современного руководителя /Ср/	2	3	УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Самосовершенствование и самомотивация /Тема/						

	Понятие и виды самосовершенствования, /Лек/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение особенностей мотивации /Пр/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	
	Половые и возрастные особенности мотивации /Ср/	2	3	УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Управление временем /Тема/						
	О значении времени /Лек/	2	1	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Личный капитал времени. /Пр/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Инвентаризация времени /Ср/	2	4	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Постановка целей и планирование их реализации</b>						
2.1	Постановка целей /Тема/						
	Требования к постановке целей, этапы процесса. /Лек/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Классификация целей. /Пр/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	
	Нахождение целей. /Ср/	2	4	УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Планирование /Тема/						
	Система планирования времени /Лек/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Составление планов на день. /Пр/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Составление планов на долгосрочный период. /Ср/	2	4	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Принятие решений. /Тема/						

	Методы принятия решений в самоменеджменте. /Лек/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Применение принципа Эйзенхауэра. /Пр/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	
	Изучение дополнительной литературы по теме. /Ср/	2	4	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 3. Организация личной работы.</b>						
3.1	Делегирование полномочий /Тема/						
	Сущность и принципы делегирования. /Лек/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Предмет делегирования. /Пр/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Сопrotивление делегированию. /Ср/	2	4	УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Организация личной работы. Контроль /Тема/						
	Стресс: понятие, классификация, источники. /Лек/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение уровня стресса и стрессоустойчивости. Методы преодоления и профилактики стресса. /Пр/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	1	
	Контроль в тайм-менеджменте. /Ср/	2	4	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Информация и коммуникации /Тема/						
	Методы и приемы рационализации работы с информацией. /Лек/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Рационализация коммуникаций в деловом общении. /Пр/	2	2	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Рационализация телефонных разговоров. /Ср/	2	4	УК-6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 4. Контроль</b>						
4.1	Зачет /Тема/						

	Подготовка к зачету. /Зачёт/	2	4	УК-6	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
--	---------------------------------	---	---	------	--	---	--

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для промежуточного контроля знаний

1. Предмет и задачи учебного курса «Тайм-менеджмент».
2. Определение тайм-менеджмента (самоменеджмента). Основная цель тайм-менеджмента.
3. Круг правил. Техника тайм-менеджмента: функции, рабочие приемы и методы, достигаемый результат.
4. Самомотивация. Мотивация избегания неудачи и мотивация достижения успеха. Взаимосвязь мотивации с потребностями и ценностями личности.
5. Гендерные и возрастные особенности мотивации.
6. Управление собственной мотивацией.
7. Мотивация самосовершенствования. Нравственное, интеллектуальное и физическое самосовершенствование.
8. Мотиваторы, затрагивающие отношение к жизни.
9. Половые и возрастные особенности в обозначении значимости тех или иных мотивационных установок.
10. Устойчивость мотивации саморазвития.
11. Личный капитал времени.
12. Инвентаризация времени.
13. Анализ использования времени.
14. Анализ видов деятельности и расхода времени.
15. Анализ временных потерь. Разбор поглотителей времени.
16. Значение постановки целей. Нахождение целей.
17. Ситуационный анализ. Формулирование целей.
18. Сущность и значение планирования.
19. Основные правила планирования.
20. Система планирования времени.
21. Классификация планов.
22. Составление планов дня с помощью метода «Альпы».
23. Управленческое решение и принятие решений в рамках тайм-менеджмента.
24. Принцип Парето (соотношение 80:20).
25. Установление приоритетов с помощью анализа АБВ.
26. Ускоренный анализ по принципу Эйзенхауэра.
27. Определение делегирования. Предмет делегирования.
28. Преимущества делегирования.
29. Классификация делегирования.
30. Внешние и внутренние причины сопротивления делегированию.
31. Основные правила (техника) делегирования для менеджера и для подчиненных.
32. Основные вопросы делегирования (что, когда, кому) и ответы на них.
33. Функции контроля. Контроль процесса. Контроль результатов. Контроль истекшего дня (самоконтроль).
34. Значение информации и коммуникаций.
35. Рациональное чтение.
36. Организация и проведение совещаний.
37. Рациональные собеседования (управление потоком посетителей).
38. Переговоры по телефону.
39. Рациональное ведение корреспонденции.
40. Работа с документами.

<b>6.2. Темы письменных работ</b>	
1. Рациональное моделирование рабочего пространства. Искусство организации рабочего места. 2. Рациональное управление потоком деловой документации. Специфика работы и формы общения с различного типа информацией в офисе. 3. Основные причины нерационально потраченного времени. 4. Основные способы организации жизни. Управление стрессами. 5. Функциональное планирование работы в офисе. 6. Функции и цели самоменеджмента. 7. Целеполагание как процесс сознательного осуществления своих действий: принципы, технология, основные правила, анализ «цель-средство». 8. Определение жизненных приоритетов и постановка задач. 9. Оптимальная система планирования в самоменеджменте. 10. Технология принятия решения в разрешении конфликта между долгосрочными и краткосрочными целями. 11. Техники самоменеджмента в управлении временем. Правила повышения эффективности персонального менеджмента. 12. Телефон как эффективный инструмент рационального обмена информацией. Правила ведения телефонного разговора. 13. Искусство делегирования полномочий. 14. Основные требования к составлению плана дня: список каждодневных дел, составление расписания. 15. Технология планирования по методу Альпы. Парето, Эйзенхауэра. 16. Выбор инструмента для эффективного планирования времени. 17. Роль информации и коммуникации в деятельности руководителя. 18. Значимость выбора источников и рациональный подход к овладению информацией. 19. Приемы и способы рационального чтения как метода совершенствования организации труда. 20. Технология рационального проведения совещаний Технология рационального ведения переговоров. 21. Визитная карточка как необходимый атрибут делового общения.	
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>	
Фонд оценочных средств прилагается.	
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>	
Презентация, контрольная работа, тест.	

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сидорова Н. А., Анисинкова Е. Б.	Тайм-менеджмент. Создание оптимального расписания дня и эффективная организация рабочего процесса	М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кузнецов И. Н.	Эффективный руководитель: учеб.- практич. пособие	М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2012

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Коноваленко М. Ю.	Моделирование деловой карьеры	М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2012
Л2.3	Ушакова Н. В., Стрижова А. Ф.	Имиджелогия: учеб. пособие	М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Панчук Е. Ю.	Практикум по самоменеджменту: учеб. пособие для обучающихся по направлению подготовки бакалавриата 38.03.01 "Экономика", 38.03.02 "Менеджмент"	Ангарск: АНГТУ, 2017
Л3.2	Панчук Е. Ю.	Самоменеджмент: метод. пособие к самостоятельной работе	Ангарск: АНГТУ, 2017

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Исаченко И. И. Основы самоменеджмента : учебник / И.И. Исаченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 312 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005304-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1893924">https://znanium.com/catalog/product/1893924</a> .		
Э2	Клюева, Ю. С. Самоменеджмент : учебное пособие / Ю.С. Клюева, А.Л. Лазутина. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 125 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-111865-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2086362">https://znanium.com/catalog/product/2086362</a> .		
Э3	Бобина, Н. В. Самоменеджмент : учебное пособие / Н. В. Бобина, Л. А. Каменская, И. Ю. Столярова. - Москва : ФЛИНТА, 2021. - 184 с. - ISBN 978-5-9765-4712-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1851750">https://znanium.com/catalog/product/1851750</a> .		

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.4	1С:Предприятие Учебная версия [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.5	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.7	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Учебная аудитория № 109 для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Проектор SANYO – 1 шт.
8.4	Интерактивная доска IQ BOARD PS S080 – 1 шт.
8.5	Ноутбук DEL VOSTPO A 860 – 1 шт.
8.6	Специализированная мебель:
8.7	Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.8	Стул преподавателя – 1 шт.
8.9	Стол преподавателя – 1 шт.
8.10	Парта ученическая – 24 шт.
8.11	Скамья – 24 шт.
8.12	Аудитории для самостоятельной работы:
8.13	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.14	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д.
8.15	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Залогом успешного овладения материалом учебной дисциплины «Самоменеджмент» студентами ВУЗа является систематическая, глубокая и творческая работа на лекциях и семинарских занятиях, а также самостоятельная работа в соответствии с материалами предусмотренными настоящей рабочей программой.

Аудиторные занятия построены в следующем порядке. Вначале изучается теоретический материал, после чего разбирается на практических примерах с последующей самостоятельной домашней работой.

Основной целью лекционных занятий является получение студентами систематизированных знаний по следующим основным вопросам: предмет самоменеджмента, задачи, самосовершенствование и самомотивация, управление временем, постановка целей, планирование, принятие решений, делегирование полномочий, организация личной работы, контроль, информация и коммуникации. Лекция построена в следующем порядке. Вначале дается план лекции, далее объясняется теоретический материал, с приведением практических примеров объясняющих их применение на практике. Для проведения лекционного занятия в выше приведенном порядке, используется доска (если нужно - проектор).

Основной целью практических занятий является обучение основным навыкам и приемам изучения свойств личности, а так же контроль за ходом выполнения самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных, спорных или взаимосвязанных вопросов. Практические занятия проходят по следующим формам: традиционная, деловая игра, мозговой штурм. Используются технические средства преподавания.

Ряд вопросов дисциплины заслушиваются на семинарских занятиях в качестве сообщений, подготовленных студентами, с последующим обсуждением всей группой. Задания для самостоятельной работы определяются на семинарских занятиях. Самостоятельные занятия предполагают работу студента со следующими источниками:

основная литература,  
дополнительная литература,  
научная литература, не указанная в списке литературы,  
комментарии, учебники, учебные пособия российских ученых,

материалы, расположенные в сети Internet,  
материалы, касающиеся международных конференций по вопросам самоменеджмента, психологии.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 5 » июля 2024 г.



Н.В. Истомина

**Основы деловой коммуникации**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

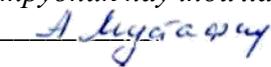
Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 2

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):  
кисхн, доц., Панчук Е.Ю. 

Рецензент(ы):  
кфн, научный сотрудник научной лаборатории лингво-педагогических исследований ИНЦ СО РАН,  
Мустафин А.А. 

Рабочая программа дисциплины  
**Основы деловой коммуникации**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета  
Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 28.06.2024 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов способности к коммуникации в устной и письменной формах, формирование целостного представления о психологических особенностях делового общения, общей коммуникативной компетентности, обучение взаимодействию и управлению людьми, формированию навыков эффективных взаимоотношений в профессиональной деятельности.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение научных и прикладных особенностей делового общения: понятийного аппарата, используемого в психологии делового общения, особенностей поведения людей деловой сферы; рассмотрение психологических механизмов эффективного делового общения; приобретение знаний видах и формах делового общения, о индивидуально-психологических и личностных особенностях людей, стилях их познавательной и профессиональной деятельности; научить адекватно оценивать свои возможности, возможности делового партнера.
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.09
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	История России
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Преддипломная практика
3.2.3	Конфликтология
3.2.4	Культурология
3.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)**

#### **Знать:**

Уровень 1	особенности делового стиля общения: виды и формы делового общения
Уровень 2	особенности делового стиля общения: виды и формы делового общения, этапы проведения публичного выступления, переговоров, проведения совещаний; особенности деловой переписки и электронных коммуникаций.
Уровень 3	социально-психологические основы общения, особенности делового стиля общения: виды и формы делового общения, механизмы воздействия в процессе делового общения; этапы проведения публичного выступления, переговоров, проведения совещаний; особенности деловой переписки и электронных коммуникаций.

#### **Уметь:**

Уровень 1	осуществлять деловое общение: публичные выступления
Уровень 2	осуществлять деловое общение: публичные выступления, переговоры, проведение совещаний, деловую переписку, электронные коммуникации и т.д.
Уровень 3	организовать и поддерживать связи с деловыми партнерами, осуществлять деловое общение: публичные выступления, переговоры, проведение совещаний, деловую переписку, электронные коммуникации и т.д.

#### **Владеть:**

Уровень 1	средствами общения: вербальными, невербальными
Уровень 2	средствами общения: вербальными, невербальными, паралингвистическими.

Уровень 3	нормами речевого этикета, принятого в повседневном общении и в деловой сфере; средствами общения: вербальными, невербальными, паралингвистическими.
-----------	---

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	социально-психологические основы общения, особенности делового стиля общения: виды и формы делового общения, механизмы воздействия в процессе делового общения; этапы проведения публичного выступления, переговоров, проведения совещаний; особенности деловой переписки и электронных коммуникаций.
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	организовать и поддерживать связи с деловыми партнерами, осуществлять деловое общение: публичные выступления, переговоры, проведение совещаний, деловую переписку, электронные коммуникации и т.д.
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	нормами речевого этикета, принятого в повседневном общении и в деловой сфере; средствами общения: вербальными, невербальными, паралингвистическими.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Деловое общение, как дисциплина						
1.1	Введение. /Тема/						
	Предмет, методы изучения. /Лек/	2	2	УК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	История предмета. /Ср/	2	3	УК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Общение как основа деловых отношений. /Тема/						
	Средства общения. /Лек/	2	2	УК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Обратная связь в общении. /Ср/	2	4	УК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Учет индивидуальных особенностей личности в процессе общения. /Тема/						
	Психологические особенности личности, влияющие на общение. /Лек/	2	4	УК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение индивидуальных психологических особенностей, влияющих на общение	2	4	УК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	

	Барьеры в общении и их преодоление /Ср/	2	3	УК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Специфика видов делового общения</b>						
2.1	Основные формы делового общения. Деловая беседа, совещание, переговоры. /Тема/						
	Основные формы делового общения. /Лек/	2	4	УК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Деловая беседа. /Пр/	2	4	УК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	
	Совещание, переговоры. /Ср/	2	4	УК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Особенности дистанционного делового общения. /Тема/						
	Особенности делового письма. /Пр/	2	3	УК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	
	Особенности телефонного разговора. /Ср/	2	3	УК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Документационное обеспечение деловых отношений. Особенности языка документов. /Тема/						
	Документационное обеспечение деловых отношений. /Лек/	2	2	УК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Особенности языка документов. /Ср/	2	4	УК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Этические нормы вербального общения. /Тема/						
	Этика проведения дискуссии. /Пр/	2	2	УК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Этика использования средств выразительности деловой речи. /Ср/	2	3	УК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 3. Руководитель как субъект делового общения</b>						
3.1	Имидж делового человека. /Тема/						

	Понятие, составляющие имиджа. /Лек/	2	2	УК-4	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Особенности имиджа руководителя. /Пр/	2	2	УК-4	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Формирование имиджа. /Ср/	2	4	УК-4	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Стили руководства и особенности общения с подчиненными. /Тема/						
	Понятие стиля руководства. Классификация стилей руководства. /Лек/	2	1	УК-4	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение стиля руководства. /Пр/	2	2	УК-4	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	2	
	Формирование индивидуального стиля делового общения /Ср/	2	3	УК-4	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Разрешение и урегулирование конфликтов в деловом общении. Роль руководителя. /Тема/						
	Разрешение и урегулирование конфликтов в деловом общении. Роль руководителя. /Ср/	2	3	УК-4	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 4. Контроль</b>						
4.1	/Тема/						
	Зачет /Зачёт/	2	4	УК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Общение как социально – психологическая и этическая категория.
2. Коммуникативная культура в деловом общении.
3. Виды делового общения.
4. Понятие стиля делового общения.
5. Этические принципы делового общения.
6. Культура речи в деловом общении.
7. Культура дискуссии.
8. Невербальное общение.
9. Этические нормы телефонного разговора.
10. Культура делового письма.
11. Правила подготовки публичного выступления.
12. Правила подготовки и проведения деловой беседы.
13. Правила проведения собеседования.

14. Правила подготовки и проведения служебных совещаний.
15. Правила проведения переговоров с деловыми партнерами.
16. Правила конструктивной критики.
17. Этикет и имидж делового человека.
18. Понятие и классификация конфликтов.
19. Причины и последствия конфликтов.
20. Разрешение и профилактика конфликтов.

### 6.2. Темы письменных работ

1. Принципы делового общения.
2. Экспрессивное поведение в деловом общении.
3. Взаимосвязь общения с учетом индивидуальных особенностей человека.
4. Формы делового общения: деловая беседа.
5. Формы делового общения: совещание.
6. Формы делового общения: переговоры.
7. Речевой этикет.
8. Имидж современного российского делового человека. Гендерные аспекты имиджа.
9. Конфликт в деловом общении: конфликт в управлении, организации, кон-фликтная личность.
10. Кроскультурные контакты в деловой сфере.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Тест, контрольная работа.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кузнецов И. Н.	Деловое общение: учебное пособие для бакалавров	М.: Дашков и К, 2020

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Введенская Л. А., Павлова Л. Г., Кашаева Е. Ю.	Русский язык. Культура речи. Деловое общение: учебник	М.: КНОРУС, 2014
Л2.2	Руднев В. Н.	Риторика. Деловое общение: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2013

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Самыгин С. И., Руденко А. М.	Деловое общение: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2013

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Деловое общение : учебное пособие для бакалавров / авт. сост. И. Н. Кузнецов. - 10-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 524 с. - ISBN 978-5-394-05169-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2082499">https://znanium.com/catalog/product/2082499</a> .		
----	--	--	--

Э2	Иванова И. С. Этика делового общения : учебное пособие / И.С. Иванова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 168 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/2086. - ISBN 978-5-16-100057-1. - Текст : электронный. URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1069147">https://znanium.com/catalog/product/1069147</a> .
Э3	Бороздина Г. В. Психология делового общения : учебник / Г.В. Бороздина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 320 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5ad88849c699f8.84103245. - ISBN 978-5-16-013292- 1. - Текст : электронный. URL:
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория № 110 для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Проектор ACER S5200 – 1 шт.
8.4	Экран – 1 шт.
8.5	Мобильный ПК Acer – 1 шт.
8.6	Специализированная мебель:
8.7	Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.8	Стул преподавателя – 1 шт.
8.9	Стол преподавателя – 1 шт.
8.10	Комплект мебели №6 – 16 шт.
8.11	Кафедра напольная на металлическом каркасе – 1 шт.
8.12	Аудитории для самостоятельной работы:
8.13	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.14	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д.
8.15	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Залогом успешного овладения материалом учебной дисциплины «Деловое общение» студентами ВУЗа является систематическая, глубокая и творческая работа на лекциях и семинарских занятиях, а также самостоятельная работа в соответствии с материалами предусмотренными настоящей рабочей программой.

Аудиторные занятия построены в следующем порядке. Вначале изучается теоретический материал, после чего разбирается на практических примерах с последующей самостоятельной домашней работой.

Основной целью лекционных занятий является получение студентами систематизированных знаний по следующим основным вопросам: предмет и задачи психологии как науки, методы психологического исследования, история развития психологического знания; понятие психики, структура психики человека, развитие психики, взаимосвязь психики и организма; понятие личности, структура личности, основные теории личности, свойства личности; понятие группы, классификации социальных групп, общение в группе, лидерство, психологическая совместимость. Лекция построена в следующем порядке. Вначале дается план лекции, далее объясняется теоретический материал, с приведением практических примеров объясняющих их применение на практике. Для проведения лекционного занятия в выше приведенном порядке, используется доска (если нужно - проектор).

Основной целью практических занятий является обучение основным навыкам и приемам изучения свойств личности, а так же контроль за ходом выполнения самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных, спорных или взаимосвязанных вопросов. Практические занятия проходят по следующим формам: традиционная, деловая игра, мозговой штурм. Используются технические средства преподавания.

Самостоятельные занятия предполагают работу студента со следующими источниками:

основная литература,

дополнительная литература, указанная в списке литературы,

научная литература, не указанная в списке литературы,

комментарии, учебники, учебные пособия российских ученых,

материалы, расположенные в сети Internet,

материалы, касающиеся международных конференций по вопросам психологии, делового общения.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

«04» июля 2024 г.



Н.В. Истомина

**Основы проектной деятельности**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн., доц., Арсентьев Олег Васильевич



Рецензент(ы):

д.тн., проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Основы проектной деятельности**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Бужкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	планирование, организация и управление проектной деятельностью.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	научить самостоятельному достижению намеченной цели; научить предвидеть проблемы, которые предстоит при этом решить; сформировать умение работать с информацией, находить источники, из которых ее можно почерпнуть; сформировать умения проводить исследования, передавать и презентовать полученные знания и опыт; сформировать навыки совместной работы и делового общения в группах.
-----	--

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.10
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Информационные технологии в энергетике
3.1.2	Философия
3.1.3	Экономика
3.1.4	Компьютерная графика в СЭС
3.1.5	Основы деловой коммуникации
3.1.6	Тайм-менеджмент
3.1.7	Энергоснабжение
3.1.8	Информационные технологии и программирование
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Общая энергетика
3.2.2	Экономика электроэнергетики
3.2.3	Математические задачи в электроэнергетике
3.2.4	Оптимизация систем электроснабжения
3.2.5	Основы финансово-экономических и правовых отношений в энергетике

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

#### **Знать:**

Уровень 1	в минимальном объеме круг задач в рамках проектной деятельности, действующие правовые нормы и ограничения
Уровень 2	в достаточной степени круг задач в рамках проектной деятельности, действующие правовые нормы и ограничения
Уровень 3	в полной мере круг задач в рамках проектной деятельности, действующие правовые нормы и ограничения

#### **Уметь:**

Уровень 1	в минимальном объеме оптимальные способы реализации проектной деятельности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
Уровень 2	в достаточной степени оптимальные способы реализации проектной деятельности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
Уровень 3	в полной мере оптимальные способы реализации проектной деятельности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений

#### **Владеть:**

Уровень 1	в минимальном объеме способами решения проектных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
Уровень 2	в достаточной степени способами решения проектных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
Уровень 3	в полной мере способами решения проектных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
<b>УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные вопросы экономики в различных областях жизнедеятельности
Уровень 2	основные вопросы экономики и методы их обоснования в различных областях жизнедеятельности
Уровень 3	основные вопросы экономики, методы их обоснования, и положения принятия решения в различных областях жизнедеятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	решать основные вопросы экономики в различных областях жизнедеятельности
Уровень 2	решать основные вопросы экономики и применять методы их обоснования в различных областях жизнедеятельности
Уровень 3	решать основные вопросы экономики, применять методы их обоснования, и обосновывать решения в различных областях жизнедеятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью решать основные вопросы экономики в различных областях жизнедеятельности
Уровень 2	способностью решать основные вопросы экономики и применять методы их обоснования в различных областях жизнедеятельности
Уровень 3	способностью решать основные вопросы экономики, применять методы их обоснования, и обосновывать решения в различных областях жизнедеятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	историю проектной деятельности;
4.1.2	принципы и структуру проекта;
4.1.3	способы управления проектами;
4.1.4	основы финансовой деятельности при реализации проектов;
4.1.5	круг задач в рамках поставленной цели в области энергетики с учетом действующих норм, правил и ограничений.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	оценивать достоверность информации, сопоставляя различные источники;
4.2.2	подготавливать проект;
4.2.3	осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей;
4.2.4	использовать средства ИКТ для подготовки проекта;
4.2.5	иллюстрировать проектные работы с использованием средств информационных
4.2.6	создавать информационные объекты сложной структуры, в том числе, гипертекстовые;
4.2.7	осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях и пр.;
4.2.8	представлять информацию различными способами и средствами;
4.2.9	соблюдать правила техники безопасности и гигиенические рекомендации при использовании средств ИКТ;

4.2.10	определять круг задач и выбирать оптимальные способы их решений при реализации проектной деятельности
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	способами реализации проектной деятельности;
4.3.2	структурными связями как проектными, так и межпроектными;
4.3.3	технологиями графических построений для представления результатов проектной деятельности.
4.3.4	способами решения технических задач при выполнении проектной деятельности

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Сущность и основы управления проектами</b>						
1.1	Сущность управления проектами. /Тема/						
	Сущность управления проектами. История управления проектами. Перспективы развития. Технология управления /Лек/	4	2	УК-2 УК-9	Э2 Э3 Э4	0	
	Истории возникновения и развития метода проектов и проектной деятельности /Пр/	4	2	УК-2 УК-9	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение материала, подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	4	4	УК-2 УК-9	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Основы управления проектами /Тема/						
	Классификация базовых понятий. Классификация типов проектов. Цель и стратегия проекта Результат и управляемые параметры проекта. Окружение проектов. Классификация базовых понятий. Классификация типов проектов. Цель и стратегия проекта. Результат и управляемые параметры проекта. /Лек/	4	2	УК-2 УК-9	Э2 Э3 Э4	0	
	Этапы организации работы над проектом. /Пр/	4	3	УК-2 УК-9	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4	0	

	Самостоятельное изучение материала, подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	4	5	УК-2 УК-9	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Бизнес-план, финансирование, оценка эффективности.</b>						
2.1	Бизнес-план /Тема/						
	Принципы, методы и система планирования. Содержание бизнес-плана /Лек/	4	3	УК-2 УК-9	Э2 Э3 Э4	0	
	Основные взгляды на проектирование, проектную деятельность. /Пр/	4	3	УК-2 УК-9	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение материала, подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	4	5	УК-2 УК-9	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Проектное финансирование /Тема/						
	Источники и формы финансирования проектов. Организация проектного финансирования /Лек/	4	2	УК-2 УК-9	Э2 Э3 Э4	0	
	Анализ и алгоритм работы над учебным проектом /Пр/	4	1	УК-2 УК-9	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение материала, подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	4	5	УК-2 УК-9	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Оценка эффективности инвестиционных проектов /Тема/						
	Основные принципы оценки эффективности. Исходные данные для расчета эффективности проекта. Оценка эффективности инвестиционного проекта /Лек/	4	3	УК-2 УК-9	Э2 Э3 Э4	0	

	Подготовка презентации с образцами проектов различного типа (по собственному выбору) /Пр/	4	4	УК-2 УК-9	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение материала, подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	4	5	УК-2 УК-9	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 3. Управление проектами</b>						
3.1	Управление рисками /Тема/						
	Сущность, виды и критерии риска. Модели оценки инвестиционных рисков. Управление риском проекта /Лек/	4	2	УК-2 УК-9	Э2 Э3 Э4	0	
	Методы управления проектами /Пр/	4	4	УК-2 УК-9	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение материала, подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	4	5	УК-2 УК-9	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Управление персоналом проекта /Тема/						
	Основные принципы управления персоналом. Психологические аспекты управления персоналом. Мотивация. Конфликты. /Лек/	4	3	УК-2 УК-9	Л3.3 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение материала, подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	4	5	УК-2 УК-9	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Зачетное занятие по дисциплине "Основы проектной деятельности" /Зачёт/	4	4	УК-2 УК-9	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

- 1) Понятие управление проектами.
- 2) Какова история управления проектами?
- 3) В чем заключается взаимосвязь управления проектами и инвестициями?
- 4) Каковы перспективы развития дисциплины?
- 5) Что означает технология управления?
- 6) Охарактеризуйте фазы жизненного цикла проекта.

- 7) Перечислите функции управления проектом.
- 8) Какова классификация типов проектов?
- 9) Дайте определение миссии проекта.
- 10) Назовите управляемые параметры проекта.
- 11) Назовите основные принципы прогнозирования.
- 12) Охарактеризуйте методы планирования.
- 13) Перечислите основные разделы бизнес-плана.
- 14) Что включает в себя финансовый раздел бизнес-плана?
- 15) Назовите основные стадии финансирования проекта.
- 16) Перечислите способы финансирования проекта.
- 17) В чем заключается проектное финансирование?
- 18) Охарактеризуйте основные формы проектного финансирования.
- 19) Каковы отличия проектного финансирования от традиционных форм кредитования?
- 20) Назовите недостатки проектного финансирования.
- 21) Дайте определение эффективности инвестиционного проекта.
- 22) Назовите основные принципы оценки эффективности проектов.
- 23) Какие исходные данные необходимы для расчета эффективности проекта?
- 24) Перечислите, что включает в себя стандартная схема прогноза денежных потоков.
- 25) Какие методы оценки эффективности инвестиций проектов Вы знаете?
- 26) Какие существуют виды рисков?
- 27) Перечислите экзогенные факторы.
- 28) Назовите эндогенные факторы.
- 29) Какие модели оценки инвестиционных рисков Вы знаете?
- 30) Охарактеризуйте способы разрешения финансовых рисков.
- 31) Перечислите параметры системы управления персоналом проекта.
- 32) В чем заключается кадровое планирование?
- 33) Назовите методики оценки персонала.
- 34) Как осуществляется подготовка команды проекта?
- 35) В чем выражается психология команды?
- 36) Охарактеризуйте стили руководства.
- 37) Дайте определение мотивации.
- 38) Какие типы конфликтов существуют?

## 6.2. Темы письменных работ

Рефераты на тему  
 Управление проектами  
 Проектное финансирование  
 Оценка эффективности инвестиционных проектов  
 Представление реферата в виде презентации с докладом.

## 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

Практические работы, реферат, тестовые задания, вопросы для зачета

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Клюев А. С.	Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное издание	М.: Энергоатомиздат, 1990

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Джамшиди М., Хергета Ч. Дж., Дунаев В. Г., Косилов А. Н.	Автоматизированное проектирование систем управления	М.: Машиностроение, 1989
Л2.3	Дьяков А. Ф., Платонов В. В.	Основы проектирования релейной защиты электроэнергетических систем: учеб. пособие	М.: Изд-во МЭИ, 2000
Л2.4	Баков Ю. В.	Проектирование электрической части электростанций с применением ЭВМ: учеб. пособие	М.: Энергоатомиздат, 1991

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Иванов А. Г., Черных А. Г.	Проектирование частотно-управляемых электромеханических преобразователей на базе асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2001
Л3.2	Кузнецов Б. Ф.	Проектирование электронных промышленных устройств: метод. указ. по курсовому проектированию	Ангарск: АГТА, 2011
Л3.3	Лисина Л. Ф.	Проектирование систем электроснабжения: справочные материалы по электрооборудованию: учеб. пособие для курсового и дипломного проектирования	Ангарск: АГТА, 2012

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Баканов, Е.А. Проектный менеджмент в социально-культурной деятельности : практикум по дисциплине для обучающихся по направлению подготовки 51.03.03 «Социально-культурная деятельность», профиль подготовки «Менеджмент социально-культурной деятельности», квалификация (степень) выпускника «бакалавр» / Е.А. Баканов. - Кемерово : Кемеров. гос. ин-т культуры, 2018. - 56 с. - ISBN 978-5-8154-0423-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1041132">https://znanium.com/catalog/product/1041132</a> (дата обращения: 02.12.2020). – Режим доступа:
Э2	Светлов, Н. М. Информационные технологии управления проектами : учебное пособие / Н. М. Светлов, Г. Н. Светлова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 232 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004472-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1044525">https://znanium.com/catalog/product/1044525</a> (дата обращения: 02.12.2020). – Режим доступа: по подписке.
Э3	Методические рекомендации к разработке бизнес-плана инновационного предпринимательского проекта: Учебно-методическое пособие / Под ред. Иващенко Н.П. - Москва :Эк. ф-т МГУ, 2016. - 133 с.: ISBN 978-5-906783-30-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/967678">https://znanium.com/catalog/product/967678</a> (дата обращения: 02.12.2020). – Режим доступа: по подписке.
Э4	Лещева, И. А. Основы управления проектами : учеб. пособие / И. А. Лещева, Э. В. Страхович ; Высшая школа менеджмента СПбГУ. — Санкт-Петербург : Высшая школа менеджмента, 2011. — 96 с. - ISBN 978-5-9924-0059-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/493092">https://znanium.com/catalog/product/493092</a> (дата обращения: 02.12.2020). – Режим доступа: по подписке.

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Visual Studio Community 2017 [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]

7.3.1.4	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.5	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.6	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.7	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.8	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.9	Zoom [Лицензия Freemium]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории 422 «Лаборатория теоретических основ электротехники. Электромеханика», оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.
8.2	При проведении лабораторных и практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:
8.3	1. Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров.
8.4	2. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	1. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
<p>Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.</p> <p>На практических занятиях рассматриваются задания по моделированию электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;</li> <li>- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).</li> </ul> <p>Итоговый контроль - зачет по тестовым технологиям и вопросам.</p>	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 5 » июля 2024 г.



Н.В. Источинин

## Конфликтология

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 4

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кисхн, доц., Панчук Е.Ю. 

Рецензент(ы):

кисхн, доцент кафедры социологии и психологии ФГБОУ ВО "Байкальский государственный университет", Воронцова Е.Г. 

Рабочая программа дисциплины

**Конфликтология**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 28.06.2024 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование основы знаний в вопросах конфликтологии, необходимости урегулирования конфликта, его роли и значения в современных условиях, раскрытия сущности и умения анализировать причины возникновения и развития конфликтов для осуществления социального взаимодействия и успешной реализации своей роли в команде.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	освоение важнейших понятий и терминов конфликтологии;
2.2	изучение классификации конфликтов;
2.3	специфики возникновения и развития конфликта;
2.4	приобретение знаний оценки конфликта на основе конфликтологических понятий;
2.5	конфликтности личностной и межличностной;
2.6	освоение знаний по основным проблемам поведения личности в конфликте, характеристик групповых конфликтов;
2.7	формирование умений анализировать результаты тестирования и выработать программу самосовершенствования и самокоррекции поведения;
2.8	приобретение теоретических знаний и практических умений по управлению конфликтом в организации.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.11
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Основы деловой коммуникации
3.1.2	Тайм-менеджмент
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Преддипломная практика

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде**

#### **Знать:**

Уровень 1	основные причины и источники внутриличностных, межличностных конфликтов, структуру и характеристики конфликта и конфликтной ситуации.
Уровень 2	особенности общения в коллективе; основные причины и источники внутриличностных, межличностных конфликтов; структуру и характеристики конфликта и конфликтной ситуации, приемы и способы социализации личности.
Уровень 3	особенности общения в коллективе; основные причины и источники внутриличностных, межличностных конфликтов; структуру и характеристики конфликта и конфликтной ситуации; приемы и способы социализации личности, бесконфликтного взаимодействия в группе.

#### **Уметь:**

Уровень 1	проводить самодиагностику межличностных причин и источников конфликта.
Уровень 2	проводить самодиагностику межличностных причин и источников конфликта и выбирать необходимые методы их коррекции.
Уровень 3	констатировать и прогнозировать степень конфликтности в коллективе, проводить

	самодиагностику межличностных причин и источников конфликта и выбирать необходимые методы их коррекции.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	категориальным аппаратом характеристик конфликта; речевыми методами и приёмами и корректирования поведения в социальных отношениях.
Уровень 2	категориальным аппаратом характеристик конфликта; основными методами и приёмами анализа конфликтов и конфликтных ситуаций; речевыми методами и приёмами и корректирования поведения в социальных отношениях.
Уровень 3	категориальным аппаратом характеристик конфликта; основными методами и приёмами анализа конфликтов и конфликтных ситуаций; речевыми методами и приёмами и корректирования поведения в социальных отношениях; методами и приемами регулирования и профилактики конфликтов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	особенности общения в коллективе; основные причины и источники внутриличностных, межличностных конфликтов; структуру и характеристики конфликта и конфликтной ситуации; приемы и способы социализации личности, бесконфликтного взаимодействия в группе.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	констатировать и прогнозировать степень конфликтности в коллективе, проводить самодиагностику межличностных причин и источников конфликта и выбирать необходимые методы их коррекции.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	категориальным аппаратом характеристик конфликта; основными методами и приёмами анализа конфликтов и конфликтных ситуаций; речевыми методами и приёмами и корректирования поведения в социальных отношениях; методами и приемами регулирования и профилактики конфликтов.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Конфликтология как дисциплина.</b>						
1.1	Предпосылки становления конфликтологии. /Тема/						
	История зарождения конфликтологического знания. /Лек/	4	1	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Этапы становления конфликтологии как науки. /Ср/	4	4	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Понятие конфликта и предметная область конфликтологии. /Тема/						
	Понятие конфликта и предметная область конфликтологии. /Лек/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Классификация конфликтов. /Пр/	4	1	УК-3	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Конфликт как явление социальной жизни. /Ср/	4	4	УК-3	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Теории механизмов возникновения конфликта. /Тема/						
	Механизмы возникновения конфликтов. Формулы конфликтов. /Лек/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Конфликты и трансактный анализ. /Пр/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Причины конфликтов. /Ср/	4	3	УК-3	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Характеристики конфликта. /Тема/						
	Структура конфликта. /Лек/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Динамика, границы конфликта. Основные этапы конфликта. /Пр/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Длительность конфликта. /Ср/	4	3	УК-3	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Специфика видов конфликтов.</b>						
2.1	Внутриличностные конфликты. /Тема/						
	Основные психологические концепции внутриличностных конфликтов. /Лек/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Признаки внутриличностных конфликтов (симптомы), способы разрешения. /Пр/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Изучение дополнительной литературы по теме, подготовка докладов (рефератов). /Ср/	4	3	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Межличностные конфликты. /Тема/						
	Специфика, многообразие межличностных конфликтов. /Лек/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Семейные конфликты и их особенности. /Пр/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Предупреждение конфликта. /Ср/	4	4	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Конфликты в организации. /Тема/						
	Классификация, прогнозирование конфликтов в организации, управление организационными конфликтами. /Лек/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Специфика проявления управленческих конфликтов, предупреждение, управление и разрешение. /Пр/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Педагогические конфликты. /Ср/	4	3	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 3. Психологические основы конфликтов и их разрешения.</b>						
3.1	Психология конфликта. /Тема/						
	Стили поведения личности в конфликте. /Лек/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Технологии рационального поведения в конфликте. /Пр/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Технологии эффективного общения в конфликте. /Ср/	4	4	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Регулирование конфликта с участием третьей стороны. /Тема/						
	Теретические основы медиации в конфликте. /Лек/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Качества личности медиатора. Технологии медиации. /Пр/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Изучение дополнительной литературы по теме, подготовка докладов (рефератов). /Ср/	4	3	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Конструктивное разрешение конфликтов. /Тема/						
	Конфликтная личность. Типологии. /Пр/	4	2	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Мнгообразие технологий разрешения конфликтов. /Ср/	4	3	УК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 4. Контроль.</b>						
4.1	Зачет. /Тема/						
	/Зачёт/	4	4	УК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к зачёту

1. Конфликтология как научная и практическая дисциплина.
2. Объект, предмет, задачи конфликтологии.
3. Структурные элементы и функции конфликта.
4. История конфликтологических идей.
5. Социокультурное значение конфликта.
6. Подходы к типологии и классификации конфликтов.
7. Понятия социально-политических и социально-экономических конфликтов.
8. Этапы и границы конфликта.
9. Классификация социальных конфликтов.
10. Основные пути разрешения социальных конфликтов.
11. Типы конфликтов в организации. Объективные и субъективные причины их возникновения.

12. Способы управления конфликтами в организации.
13. Особенности семейных конфликтов. Структура семейных отношений.
14. Кризисные периоды в развитии семьи.
15. Факторы конфликтности в семейных отношениях. Формы конфликтного поведения супругов.
16. Предупреждение и разрешение семейных конфликтов.
17. Предпосылки конфликтности и типы конфликтов в сфере управления.
18. Специфика подбора кадров как средство предупреждения и разрешения конфликтов.
19. Способы предупреждения и разрешения конфликтов в сфере управления.
20. Характеристика основных психологических концепций внутриличностных конфликтов.
21. Способы разрешения внутриличностных конфликтов и их содержание.
22. Особенности возникновения внутриличностных конфликтов в профессиональной деятельности.
23. Основные подходы в изучении межличностных конфликтов.
24. Проявление межличностных конфликтов их причины и способы разрешения.
25. Психологические признаки и уровни развития межличностных конфликтов.
26. Понятие технологий рационального поведения в конфликте. Применение правил и кодексов в конфликтном взаимодействии.
27. Роль личностного фактора в конфликте. Типы конфликтных личностей К. Леонгард, А.Е. Личко.
28. Модели поведения личности в конфликтном взаимодействии и их характеристика.

### **6.2. Темы письменных работ**

1. Типологии конфликтной личности, представленные в отечественной и зарубежной науке.
2. Девиантное поведение как фактор конфликтности.
3. Причины проявления межличностных конфликтов в профессиональной деятельности. Пути разрешения.
4. Роль общения как основного элемента в конфликтном взаимодействии.
5. Роль руководителя в разрешении конфликтов в управлении.
6. Типология внутриличностных конфликтов.
7. Семейные конфликты: типология, причины, профилактика и разрешение.
8. Особенности конфликтов в трудовых коллективах и способы их разрешения
9. Профилактика конфликтных отношений в трудовых коллективах
10. Конфликты между руководителями и подчиненными
11. Игровые методы как способ разрешения конфликтов в организации
12. Социальные конфликты и пути их разрешения
13. Специфические особенности межгруппового конфликта
14. Механизм возникновения межгрупповых конфликтов
15. Основные виды межгрупповых конфликтов
16. Специфика межэтнических конфликтов
17. Межгосударственные конфликты и основные направления их предотвращения
18. Политические конфликты тоталитарных и демократических систем
19. Специфика педагогических конфликтов
20. Переговоры как способ конструктивного разрешения конфликтов
21. Психологические условия успеха на переговорах
22. Технологии управления конфликтами
23. Технологии эффективного общения в конфликтной ситуации
24. Отражение конфликтов в искусстве и средствах массовой информации

### **6.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств прилагается.

### **6.4. Перечень видов оценочных средств**

Контрольная работа, тест, презентация.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шарков Ф. И., Сперанский В. И., Шарков Ф. И.	Общая конфликтология: учебник для бакалавров	М.: Дашков и К, 2020
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Зеленков М. Ю.	Конфликтология: учебник	М.: Издательско- торговая корпорация "Дашков и К", 2013
Л2.2	Гуськов А. Я.	Конфликтология: учеб. пособие для бакалавров	М.: Проспект, 2013
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Воронцова Е. Г.	Конфликтология: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2015
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Замедлина, Е. А. Конфликтология : учебное пособие / Е.А. Замедлина. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 141 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: <a href="https://doi.org/10/12737/19528">https://doi.org/10/12737/19528</a> . - ISBN 978-5-369-01082-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1815598">https://znanium.ru/catalog/product/1815598</a> .		
Э2	Конфликтология : учебник / А.Я. Кибанов, И.Е. Ворожейкин, Д.К. Захаров, В.Г. Коновалова ; под ред. А.Я. Кибанова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 301 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-018746-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1891836">https://znanium.com/catalog/product/1891836</a> .		
Э3	Козырев, Г. И. Конфликтология : учебник / Г.И. Козырев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 289 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5d0874f42cf221.11716895. - ISBN 978-5-8199-0934-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1913995">https://znanium.com/catalog/product/1913995</a> .		
Э4	Решетникова, К. В. Организационная конфликтология : учебное пособие / К.В. Решетникова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 175 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-003512-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1836607">https://znanium.ru/catalog/product/1836607</a> .		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория № 110 для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Проектор ACER S5200 – 1 шт.
8.4	Экран – 1 шт.
8.5	Мобильный ПК Acer – 1 шт.
8.6	Специализированная мебель:
8.7	Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.8	Стул преподавателя – 1 шт.
8.9	Стол преподавателя – 1 шт.
8.10	Комплект мебели №6 – 16 шт.
8.11	Кафедра напольная на металлическом каркасе – 1 шт.
8.12	Аудитории для самостоятельной работы:
8.13	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.14	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д.
8.15	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Залогом успешного овладения материалом учебной дисциплины «Конфликтология» студентами ВУЗа является систематическая, глубокая и творческая работа на лекциях и семинарских занятиях, а также самостоятельная работа в соответствии с материалами предусмотренными настоящей рабочей программой.

Аудиторные занятия построены в следующем порядке. Вначале изучается теоретический материал, после чего разбирается на практических примерах с последующей самостоятельной домашней работой.

Основной целью лекционных занятий является получение студентами систематизированных знаний по следующим основным вопросам: понятие конфликта и предметная область конфликтологии, конфликт как явление социальной жизни, классификация конфликтов, теории механизмов возникновения конфликтов, характеристики конфликта: динамика, границы, длительность конфликта, специфика видов конфликтов, психологические основы разрешения конфликтов. Лекция построена в следующем порядке. Вначале дается план лекции, далее объясняется теоретический материал, с приведением практических примеров объясняющих их применение на практике. Для проведения лекционного занятия в выше приведенном порядке, используется доска (если нужно - проектор).

Основной целью практических занятий является обучение основным навыкам и приемам изучения свойств личности, а так же контроль за ходом выполнения самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных, спорных или взаимосвязанных вопросов. Практические занятия проходят по следующим формам: традиционная, деловая игра, мозговой штурм. Используются технические средства преподавания.

Ряд вопросов дисциплины заслушиваются на семинарских занятиях в качестве сообщений, подготовленных студентами, с последующим обсуждением всей группой. Задания для самостоятельной работы определяются на семинарских занятиях. Самостоятельные занятия предполагают работу студента со следующими источниками:

основная литература

дополнительная литература,  
научная литература, не указанная в списке литературы,  
комментарии, учебники, учебные пособия российских ученых,  
материалы, расположенные в сети Internet,  
материалы, касающиеся международных конференций по вопросам конфликтологии.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,

д.х.н., проф.

« 5 » июля 2024 г.



Н.В. Истомина

## Правоведение

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 3

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):  
кэн, доц., Сорокина А.И.



Рецензент(ы):  
Юрист, Азюк С.Н.



Рабочая программа дисциплины  
**Правоведение**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.  
Протокол от 28.06.2024 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у будущих бакалавров теоретических знаний и практических навыков в области правовых знаний
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	выработка у обучающихся концептуальных представлений об особенностях правового регулирования будущей профессиональной деятельности
2.2	приобретение навыков выбора оптимальных способов решения с использованием нормативной базы
2.3	раскрытие особенности функционирования государства и права в жизни общества и специфику основных правовых систем современности
2.4	определение и осмысление значения законности и правопорядка в современном обществе
2.5	характеристика основных положений действующей Конституции Российской Федерации
2.6	раскрытие особенностей федеративного устройства России и системы органов государственной власти Российской Федерации
2.7	анализ основных специфических черт основных отраслей российского законодательства
2.8	выработка умений работы с нормативно-правовой базой
2.9	формирование нетерпимого отношения к коррупционному поведению
2.10	приобретение навыков поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.12
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Профилактика социально-негативных явлений
3.1.2	Основы российской государственности
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Метрология, стандартизация и сертификация
3.2.3	Основы финансово-экономических и правовых отношений в энергетике
3.2.4	Нормативная база по технике безопасности в электроэнергетике

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

#### **Знать:**

Уровень 1	Основные юридические термины и понятия, а также основные нормативные правовые акты РФ.
Уровень 2	Состав правоотношений, конституционное устройство РФ.
Уровень 3	Основы административного, гражданского, трудового, экологического и уголовного права, основные способы и средства защиты своих гражданских прав.

#### **Уметь:**

Уровень 1	Использовать основные юридические термины и понятия.
Уровень 2	Выбирать основные правовые документы, применяемые для решения поставленных целей и задач.

Уровень 3	Использовать нормативно-правовую документацию в профессиональной и других видах деятельности.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками работы со справочными правовыми системами для поиска необходимой правовой информации.
Уровень 2	Навыками работы с нормативными правовыми актами.
Уровень 3	Навыками применения полученных знаний в своей практической деятельности.
<b>УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Основные термины и законодательство, регулирующее понятие коррупции в РФ.
Уровень 2	Законодательство, регулирующее антикоррупционную политику в РФ.
Уровень 3	Степень ответственности за коррупционное поведение в РФ.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Осуществлять поиск необходимых нормативных документов.
Уровень 2	Выявлять ситуации с признаками коррупции.
Уровень 3	Определять меры ответственности за коррупционное поведение.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками работы со справочными правовыми системами для поиска нормативной базы по коррупции в РФ.
Уровень 2	Навыками толкования законов и нормативных актов в области противодействия коррупции в РФ.
Уровень 3	Навыками принятия правомерных решений при возникновении коррупционных ситуаций.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	- основные юридические термины и понятия, а также основные нормативные правовые акты РФ;
4.1.2	- основные термины и законодательство, регулирующее понятие коррупции в РФ;
4.1.3	- состав правоотношений, конституционное устройство РФ;
4.1.4	- законодательство, регулирующее антикоррупционную политику в РФ;
4.1.5	- основы административного, гражданского, трудового, экологического и уголовного права, основные способы и средства защиты своих гражданских прав;
4.1.6	- степень ответственности за коррупционное поведение в РФ.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	- использовать основные юридические термины и понятия;
4.2.2	- осуществлять поиск необходимых нормативных документов;
4.2.3	- выбирать основные правовые документы, применяемые для решения поставленных целей и задач;
4.2.4	- выявлять ситуации с признаками коррупции;
4.2.5	- использовать нормативно-правовую документацию в профессиональной и других видах деятельности;
4.2.6	- определять меры ответственности за коррупционное поведение.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	- навыками работы со справочными правовыми системами для поиска необходимой правовой информации;
4.3.2	- навыками работы со справочными правовыми системами для поиска нормативной базы по коррупции в РФ;

4.3.3	- навыками работы с нормативными правовыми актами;
4.3.4	- навыками толкования законов и нормативных актов в области противодействия коррупции в РФ;
4.3.5	- навыками применения полученных правовых знаний в своей практической деятельности;
4.3.6	- навыками принятия правомерных решений при возникновении коррупционных ситуаций.

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы государства и права</b>						
1.1	Основы теории государства /Тема/						
	Понятие и признаки государства. Теории возникновения государства. Типы и формы государственного устройства и правления. Политический (государственный) режим. Государственное общество. Правовое государство. /Лек/	3	2	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э3 Э4	0	
	Заслушивание докладов по теме и их обсуждение, написание эссе, проведение тестирование /Пр/	3	2	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	3	3	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
1.2	Основы теории права /Тема/						

	Понятие, признаки и сущность права. Принципы и функции права. Понятие, виды и структура нормы права. Основные правовые системы современности. Система российского права. Источники права. Закон и подзаконные акты. Понятие и виды нормативных актов. Правовые отношения, правонарушения и юридическая ответственность. /Лек/	3	2	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э3 Э4	0	
	Заслушивание докладов по теме и их обсуждение, написание эссе, проведение тестирование /Пр/	3	2	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	3	3	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Основные отрасли российского права</b>						
2.1	Конституционно-правовые основы РФ. /Тема/						

	<p>Понятие, предмет и метод конституционного права России. Конституция РФ: сущность и структура. Основы конституционного строя РФ. Конституционно - правовой статус личности в РФ. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти РФ и их полномочия. Органы исполнительной власти: понятие, правовой статус, виды. Понятие государственного управления. Местное самоуправление: понятие, конституционные основы организации, полномочия и ответственность. Избирательная система РФ. /Лек/</p>	3	2	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э4	0	
	<p>Выступление с докладами по теме и их обсуждение, проведение тестирования /Пр/</p>	3	2	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
	<p>подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/</p>	3	3	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
2.2	<p>Основы гражданского права РФ. /Тема/</p>						

	Гражданское право в правовой системе РФ: понятие, источники, предмет, метод. Гражданское правоотношение. Субъекты гражданских правоотношений. Правоспособность. Дееспособность и ее виды. Физические и юридические лица. Публичные образования. Объекты гражданских правоотношений. Вещи и имущественные права. Гражданско-правовой договор. Гражданско-правовые обязательства. Наследственное право. /Лек/	3	2	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э3 Э4	0	
	Работа с нормативно-правовым источником (Гражданским кодексом РФ), выступление с докладами и их обсуждение, разбор ситуационных задач, проведение тестирования /Пр/	3	2	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) решение ситуационных задач подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	3	6	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
2.3	Основы административного права РФ. /Тема/						

	Предмет, метод административного права. Источники административного права. Субъекты административного права. Понятие и виды правовых актов в сфере государственного управления. Характеристика состава административного правонарушения как основания применения мер ответственности. Понятие, виды административных взысканий. Понятие и основные черты административной ответственности. /Лек/	3	2	УК-2 УК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э3 Э4	0	
	выступление с докладами и их обсуждение, разбор ситуационных задач, проведение тестирования /Пр/	3	2	УК-2 УК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) решение ситуационных задач подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	3	5	УК-2 УК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
2.4	Основы уголовного права РФ /Тема/						

	Понятие, предмет, принципы и источники уголовного права. Признаки преступления и характеристика элементов состава преступления. Уголовно-правовая ответственность и уголовное наказание. Противодействие коррупции. Противодействие терроризму и экстремизму. Ответственность за террористические действия, за распространение заведомо ложных сведений об акте терроризма. Борьба с распространением наркотиков /Лек/	3	2	УК-2 УК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э3 Э4	0	
	выступление с докладами и их обсуждение, разбор ситуационных задач, проведение тестирования /Пр/	3	2	УК-2 УК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) решение ситуационных задач подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	3	5	УК-2 УК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
2.5	Общие положения трудового права РФ. /Тема/						
	Понятие, принципы, источники, субъекты права. Трудовой договор: значение и содержание. Рабочее время, время отдыха, оплата труда. /Лек/	3	2	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э3 Э4	0	

	Разбор ситуационных задач, работа в парах - заполнение трудового договора (создание ситуации: работодатель-работник) /Пр/	3	2	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
	решение ситуационных задач /Ср/	3	3	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
	Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Порядок рассмотрения трудовых споров. /Лек/	3	2	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э3 Э4	0	
	Выступление с докладами по теме и их обсуждение, проведение тестирования. /Пр/	3	2	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	3	3	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
2.6	Основы экологического права РФ /Тема/						
	Понятие экологического права. Экологическое законодательство. Нормирование в сфере охраны окружающей среды. Ответственность за экологические правонарушения. Возмещение вреда, причиненного экологическим правонарушением. /Лек/	3	1	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э3 Э4	0	
	Выступление с докладами по теме и их обсуждение, разбор ситуационных задач /Пр/	3	1	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э3 Э4	0	
	решение ситуационных задач подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	3	3	УК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 3. Контроль</b>						
3.1	Контроль /Тема/						

	/Зачёт/	3	4	УК-2 УК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э4	0	
--	---------	---	---	------------	----------------------------------	---	--

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточному контролю знаний

1. Государство: понятие, признаки, функции.
2. Теории происхождения государства.
3. Форма государственного правления и государственного устройства.
4. Структура органов государственной власти.
5. Понятие правового государства, его признаки.
6. Понятие и признаки права.
7. Источники права, их виды.
8. Норма права: понятие, структура.
9. Основные правовые системы.
10. Нормативно-правовые акты, их система.
11. Действие нормативных актов во времени, в пространстве и по кругу лиц.
12. Правоотношения: понятие, структура.
13. Правонарушение: понятие, юридический состав.
14. Виды правонарушений, их общие черты и различия. Отличие преступления от проступков.
15. Конституция Российской Федерации: понятие, структура.
16. Полномочия Президента Российской Федерации (на основе Конституции Российской Федерации).
17. Состав и полномочия Федерального Собрания Российской Федерации (на основе Конституции Российской Федерации).
18. Основы правового статуса личности в Российской Федерации.
19. Конституционные принципы федеративного устройства государства. Особенности федеративного устройства государства России.
20. Гражданское право – понятие, предмет, методы правового регулирования.
21. Граждане (физические лица) как субъекты гражданского права, правосубъектность.
22. Опекa и попечительство.
23. Юридические лица как субъекты гражданского права.
24. Объекты гражданского права.
25. Сделки: понятие, виды, условия недействительности сделок.
26. Понятие гражданско-правового договора. Виды гражданско-правовых договоров.
27. Право собственности: понятие и содержание. Формы собственности.
28. Наследственное право.
29. Основы избирательного права в РФ
30. Трудовое право – понятие, предмет и метод правового регулирования.
31. Характеристика основных принципов трудового права России.
32. Трудовой договор: понятие, содержание, виды.
33. Административное право.
34. Административное правонарушение: понятие, виды.
35. Виды административных наказаний.
36. Уголовное право – понятие, предмет и метод правового регулирования. Принципы уголовного права.
37. Преступление: понятие, признаки, состав, классификация. Категория вины в уголовном праве.
38. Уголовная ответственность: понятие, виды.
39. Понятие. виды. причины коррупции, меры борьбы с коррупцией в РФ.
40. Ответственность за коррупционные правонарушения в РФ.

Примерные тесты для промежуточной аттестации:

1. В чьей юрисдикции пребывают законные интересы граждан, иностранных граждан и лиц без

гражданства:

- а) в юрисдикции государства;
- б) в юрисдикции местных властей;
- в) в юрисдикции адвокатских компаний.

Ответ:

2. Укажите, что из перечисленных признаков не является признаками монархии:

- а) всенародное избрание;
- б) бессрочность правления;
- в) независимость от населения;
- г) передача власти по наследству.

Ответ:

3. Что регулирует международное частное право:

- а) гражданско-правовые отношения с участием иностранных физических и юридических лиц;
- б) отношения между главами государств;
- в) отношения между государствами.

Ответ:

4. В триаду правомочии собственника не включаются...

- а) пользование,
- б) распоряжение,
- в) наследование,
- г) владение.

Ответ:

5. Работник имеет право расторгнуть трудовой договор, предупредив об этом работодателя в письменной форме:

- а) за 3 дня;
- б) за 2 недели;
- в) за 2 недели, если иной срок не установлен законом или соглашением сторон;
- г) в день увольнения.

Ответ:

6. Какой вид наказания не относится к уголовным?

- а) штраф
- б) дисквалификация
- в) обязательные работы
- г) арест

Ответ:

7. Ночным в целях правового регулирования режима рабочего времени признается время с:

- а) 24 часов до 12 часов;
- б) 23 часов до 7 часов;
- в) 22 часов до 6 часов;
- г) 21 часа до 8 часов.

Ответ:

8. В число органов судебной власти не входит (-ят)...

- а) военные суды,
- б) арбитражные суды,
- в) военные трибуналы,
- г) Конституционный суд РФ.

Ответ:

9. Председатель Конституционного Суда РФ назначается (избирается):

- а) Президентом РФ
- б) Государственной Думой РФ
- в) Советом Федерации РФ
- г) Конституционным Собранием
- д) судьями Конституционного Суда РФ

Ответ:

- а) решение суда по конкретному делу, которому придан нормативный характер  
 б) это нормативные предписания, принятые на уровне конкретного предприятия, учреждения, организации и регулирующие их внутреннюю жизнь  
 в) правило, ставшее привычным в том или ином обществе, соблюдение которого обеспечивается государственным принуждением  
 г) обладающий высшей юридической силой нормативный акт, принятый в особом порядке высшим представительным органом государственной власти.

Ответ:

Для текущего контроля успеваемости разработан комплект заданий (комплект представлен в Фонде оценочных средств дисциплины)

### 6.2. Темы письменных работ

По данной дисциплине выполнение курсовых работ и рефератов учебным планом не

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

тесты,  
 доклад (доклад с презентациями),  
 ситуационные задачи,  
 задание по работе с нормативно-правовым источником,  
 эссе

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Юкша Я. А.	Правоведение: учебник	М.: РИОР; ИНФРА-М, 2016

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Смоленский М. Б.	Правоведение: учебник	М.: КНОРУС, 2013
Л2.2	Алексеенко В. А., Булаков О. Н., Зыкова И. В., Косаренко Н. Н.	Правоведение: учебник	М.: КНОРУС, 2014

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сорокина А. И.	Практикум по дисциплине "Правоведение": учеб. пособие для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата всех форм обучения	Ангарск: АнГТУ, 2016

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Правоведение : учебное пособие / под ред. М. П. Беляева. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2022. - 444 с. - ISBN 978-5-394-04672-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1926421">https://znanium.com/catalog/product/1926421</a>		
Э2	Правоведение : учебник / под общ. ред. С.В. Корнаковой, Е.В. Чигриной. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 428 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1212235. - ISBN 978-5-16-016668-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1930683">https://znanium.com/catalog/product/1930683</a>		

ЭЗ	Смоленский, М. Б. Правоведение : учебник / М.Б. Смоленский. — 4-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 421 с. — (Высшее образование). — DOI: <a href="https://doi.org/10.29039/01893-4">https://doi.org/10.29039/01893-4</a> . - ISBN 978-5-369-01893-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1939057">https://znanium.ru/catalog/product/1939057</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э4	сайт Журнала российского права
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория № 2 амф для всех видов занятий
8.2	Технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.
8.3	Специализированная мебель на 80 посадочных мест:
8.4	Доска (меловая) – 1 шт.
8.5	Стол преподавателя – 1 шт.
8.6	Стул для преподавателя – 1 шт.
8.7	Кафедра – 1 шт.
8.8	Аудитории для самостоятельной работы:
8.9	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.10	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (СAB «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.11	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо ознакомиться с учебно-методическими

материалами по дисциплине (рабочая программа, фонды оценочных средств и др.); посещать аудиторные занятия, выполнять практические и самостоятельные работы.

Материалы рабочей программы дают возможность обучающемуся акцентировать свое внимание на наиболее важных проблемах процесса обучения.

Теоретический материал для студентов преподносится в форме лекций, целью которых является получение студентами систематизированных знаний по основным вопросам курса. Материал в лекции отражает последние изменения правового регулирования, содержит сведения, поясняющие положения различных отраслей права. На лекциях используется презентационный материал. При преподавании дисциплины используются преимущественно следующие типы лекционных занятий: традиционные лекции, ориентированные на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию; лекции – визуализации, представляющие собой визуальную форму подачи лекционного материала техническими средствами обучения.

Практическое занятие предназначается для углубленного изучения дисциплины; здесь применяются выступления студентов с докладами, прорабатываются отдельные нормативно-правовые источники, проводится тестирование, разбираются отдельные ситуации.

Проведение практических занятий предполагает закрепление изученного студентами материала с учетом их самостоятельной подготовки и изучения научной и учебной литературы, нормативно-правового материала. Таким образом, самостоятельная работа во время обучения способствует формированию устойчивых навыков повышения своей профессиональной компетенции, формирует потребность в самообразовании. На самостоятельное изучение выносятся вопросы, эффективное освоение которых возможно на базе уже имеющихся у студента сведений правового и общетеоретического характера.

Формами текущего контроля являются: тестирование, доклады (доклады с презентациями), работа с нормативно-правовыми источниками, решение ситуационных задач. Итог - в виде зачета в форме собеседования.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 5 » июля 2024 г.



Н.В. Истомина

## Культурология

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 4

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):  
кпсхн, доц., Панчук Е.Ю. 

Рецензент(ы):  
кфн, научный сотрудник научной лаборатории лингво-педагогических исследований ИИЦ СО РАН,  
Мустафин А.А. 

Рабочая программа дисциплины  
**Культурология**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета  
Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 28.06.2024 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов целостного представления о феномене культуры, ее структуре, универсальных и специфических чертах на специализированном и обыденном уровнях.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование знания роли культурологии в системе гуманитарных наук; формирование знания структурно-функциональных характеристик культуры, типологии культуры, задач социокультурных институтов; выработка умения успешно оперировать категориями культуры; овладение навыками восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом, философском контекстах; воспитание чувства прекрасного в процессе восприятия объектов мировой культуры; воспитание морально-нравственных ценностей.
-----	--

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.13
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Философия
3.1.2	Основы деловой коммуникации
3.1.3	История России
3.1.4	Философия
3.1.5	Основы деловой коммуникации
3.1.6	История России
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах**

#### **Знать:**

Уровень 1	основные понятия и теории культуры
Уровень 2	основные понятия и теории культуры, формы и типы культур
Уровень 3	основные понятия и теории культуры, формы и типы культур, основные культурные ценности, знать историю культуры России, ее особенности, традиции, место в системе мировой культуры и цивилизации

#### **Уметь:**

Уровень 1	воспринимать культурное разнообразие общества
Уровень 2	быть способным прочесть, понять образ, значение того или иного памятника культуры, воспринимать культурное разнообразие общества
Уровень 3	оценивать достижения культуры на основе знания исторического пути их создания, быть способным прочесть, понять образ, значение того или иного памятника культуры, воспринимать культурное разнообразие общества

#### **Владеть:**

Уровень 1	навыками анализа культурных достижений общества в социально-историческом контексте; навыками ведения беседы, полемики с учётом этических норм
Уровень 2	навыками анализа культурных достижений общества в социально-историческом, этическом контекстах; навыками ведения беседы, полемики с учётом этических норм, социальных и культурных различий

Уровень 3	навыками анализа культурных достижений общества в социально-историческом, этическом, философском контекстах; навыками ведения беседы, полемики с учётом этических норм, социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий
-----------	--

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основные понятия и теории культуры, формы и типы культур, основные культурные ценности, знать историю культуры России, ее особенности, традиции, место в системе мировой культуры и цивилизации.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	оценивать достижения культуры на основе знания исторического пути их создания, быть способным самостоятельно оценить, понять, прочесть образ того или иного памятника культуры в целом и архитектуры в частности.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики; навыками критического восприятия и анализа информации с учётом толерантного восприятия межкультурного многообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Культурология в системе научного знания</b>						
1.1	Культурология как наука /Тема/						
	Определение, цели, задачи культурологии, понятие культуры. /Лек/	4	1	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Современный состав культурологического знания. Актуальные проблемы современной культуры. /Пр/	4	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э3 Э4	0	
	Связь культурологии с другими науками. /Ср/	4	3	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Становление культурологии как науки. /Тема/						
	Культурологические методы и подходы. Этапы становления культурологи. /Лек/	4	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	История культурологических идей. /Ср/	4	3	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Основные понятия и теории культуры</b>						

2.1	Структура культуры. Цивилизация и культура. /Тема/						
	Структура культуры. /Лек/	4	1	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Цивилизация и культура. /Пр/	4	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э3 Э4	0	
	Материальная и духовная культура. /Ср/	4	3	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Функции культуры в обществе. /Тема/						
	Функции культуры в обществе. /Лек/	4	1	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Инкультурация и социализация личности. Культура и природа. /Пр/	4	3	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э3 Э4	0	
	Культурная самоидентичность. Формирование экологического сознания. /Ср/	4	4	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Языки и символы культуры. /Тема/						
	Языки и символы культуры. /Лек/	4	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Семиотика и герменевтика. /Пр/	4	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э4	0	
	Подготовка презентации. /Ср/	4	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 3. Типология культуры</b>						
3.1	Тип, типологизация, типология. Историческая типология культуры /Тема/						
	Тип, типологизация, типология. Основания для типологии культуры. /Лек/	4	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Историческая типология культуры. Первые цивилизации Древнего мира. /Пр/	4	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э3 Э4	0	
	Учение о четырех царствах: культура каменного, медного, бронзового, железного века. /Ср/	4	3	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Формационная и цивилизационная типологии культуры /Тема/						
	Понятия: культура, формация, цивилизация. Формационный подход К. Маркса. /Лек/	4	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Теория культурно-исторических типов (Н.Я. Данилевский, О. Шпенгелр, А. Тойнби). Специфика русской культуры. /Пр/	4	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э3 Э4	0	
	Типы культуры в зависимости от общественно-экономической формации. /Ср/	4	4	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Современные типологии культуры /Тема/						
	Типология на основе ведущего средства общения Г. Маклюэна. Традиционные и модернизированные культуры. /Лек/	4	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Восточная и западная культуры. Античность как зарождение Западной цивилизации. /Пр/	4	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э3 Э4	0	
	Место России в диалоге Запада и Востока. /Ср/	4	3	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 4. Мир человека как культура.</b>						
4.1	Мотивы судьбы и смерти в культуре. /Тема/						
	Мотивы судьбы и смерти в работах П.Тиллиха. /Лек/	4	1	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Подготовка презентации. /Ср/	4	3	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Ценности и нормы. /Тема/						
	Классификация культурных сверхсистем П. Сорокина. /Лек/	4	2	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Культура и этика. /Пр/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э3 Э4	0	
	Классификация ценностей. Изменение ценностей. /Ср/	4	3	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Творчество как способ инкультурации. /Тема/						
	Творчество как способ инкультурации. /Лек/	4	1	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка презентации. /Ср/	4	3	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 5. Контроль.</b>						
5.1	Зачет. /Тема/						
	/Зачёт/	4	4	УК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Культурология как наука.
2. Определение, цели, задачи культурологии, понятие культуры.
3. Структура и состав современного культурологического знания. Связь культурологии с другими науками.
4. Этапы становления культурологии.
5. История культурологических идей.
6. Культурологические методы и подходы.
7. Понятие культуры. Уровни культуры.
8. Соотношение понятий цивилизация и культура.
9. Структура культуры. Материальная и духовная культура.
10. Языки и символы культуры.
11. Функции культуры в обществе.
12. Инкультурация и социализация личности. Культурная самоидентичность.
13. Теоретические концепции культуры.
14. Тип, типологизация, типология. Историческая типология культуры.

15. Основания для типологии культуры.
16. Учение о четырех царствах: культура каменного, медного, бронзового, железного века.
17. Формационная и цивилизационная типологии культуры.
18. Понятия: культура, формация, цивилизация. Формационный подход К. Маркса. Типы культуры в зависимости от общественно-экономической формации.
19. Теория культурно-исторических типов Н.Я. Данилевского.
20. Теория культурно-исторических типов О. Шпенгелера.
21. Теория вызовов и ответов А. Тойнби.
22. Современные типологии культуры.
23. Типология на основе ведущего средства общения Г. Маклюэна.
24. Традиционные и модернизированные культуры.
25. Восточная и западная культуры. Место России в диалоге Запада и Востока.
26. Мотивы судьбы и смерти (П.Тиллих).
27. Ценности и нормы.
28. Классификация культурных сверхсистем П. Сорокина.
29. Классификация ценностей. Изменение ценностей.
30. Творчество как способ инкультурации.

## **6.2. Темы письменных работ**

1. Образ природы в античной культуре.
2. Природа в культуре Возрождения.
3. Гармония человека и природной среды.
4. Образы природы в искусстве романтизма.
5. Единство природного и божественного начала – основные идеи пантеизма.
6. Природа и искусство Японии.
7. Возникновение герменевтики.
8. Рыцарская геральдика.
9. Фетишизм как явление современности.
10. Невербальный язык культуры.
11. Традиция как ведущий элемент культуры.
12. Культурные нормы и ценности.
13. Традиции и новаторство в культуре.
14. Этика межкультурных коммуникаций.
15. Этика профессиональных отношений.
16. Античная этика и эстетика.
17. Зиккураты в Месопотамии.
18. Возникновение шумерской письменности.
19. Культура Древних Хеттов.
20. Месопотамия: функции государства.
21. Быт и нравы в Месопотамии.
22. Поэзия Древнего Египта.
23. Этнический костюм египтян.
24. Секреты пирамид.
25. Египетская религия.
26. Функции государства в Египете.
27. Олимпийские игры в культуре Древней Греции.
28. Религия древних греков.
29. Греческая поэтика. Мировое значение «Илиады» и «Одиссеи».
30. Система образования и воспитания. Академия. Ликей.
31. Строительство Парфенона.
32. Античный театр. Еврипид. Софокл. Аристофан Эсхил.
33. Личность Александра Македонского.
34. Древний Рим: эпоха, быт, костюм.
35. Первоначальное христианство и латинская античная культура.
36. Ораторское искусство в Древнем Риме. Цицерон.

37. Художественная культура латинской античности и ее особенности.
38. Римская архитектура.
39. Гуманитарные знания в римской культуре. Сенека. Тертуллиан. Ветру вий.
40. Римские Императоры.
41. Культурные наследие Византии в Древней Руси.
42. Люди и нравы Древней Руси.
43. Художественные открытия А. Рублева.
44. Женщины Древней Руси.
45. Первые каменные храмы Киевской Руси.
46. Русское деревянное зодчество.
47. Роль монастырей в развитии русской культуры.
48. Искусство строгановских мастеров конца XVI — начала XVII вв.
49. Музыка XVIII века. Начало оперы в России.
50. Строительство и архитектурные особенности Петербурга.
51. Модерн в русской архитектуре.
52. Возникновение русского театра.
53. Пушкин как феномен русской культуры.
54. «Русская идея» как культурно-философская проблема.
55. «Серебряный век» русского искусства.
56. Научные достижения в России XX века.
57. Роль интернета в формировании личности и общества.
58. Глобальные проблемы современности и культура.
59. Концепция «постиндустриального общества» (Д. Белл).
60. Понятие «информационного общества» (И. Масуда).
61. Тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Презентация, тест, контрольная работа.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кравченко А. И.	Культурология: учебник	М.: Проспект, 2015

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Садохин А. П.	Культурология: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2012
Л2.2	Немировская Л. З.	Культурология: курс лекций	М.: Проспект, 2017

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Трахтенберг О. Л.	Культурология: метод. указания по изучению курса для студентов заочной формы обучения квалификации "бакалавр"	Ангарск: АГТА, 2013
Л3.2	Истомина О. Б.	Культурология: учеб.-метод. пособие для студентов квалификации "бакалавр"	Ангарск: АГТА, 2014

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Руденко, А. М. Культурология : учебник / А.М. Руденко, С.И. Самыгин, М.М. Шубина [и др.] ; под ред. А.М. Руденко. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 336 с. — (Высшее образование). — DOI: <a href="https://doi.org/10.12737/1703-6">https://doi.org/10.12737/1703-6</a> . - ISBN 978-5-369-01703-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2017240">https://znanium.com/catalog/product/2017240</a> .
Э2	Попова Т. В. Основы культурологии : учеб. пособие / Т.В. Попова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 263 с. - ISBN 978-5-16-107905-8. - Текст : электронный. URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1034851">https://znanium.com/catalog/product/1034851</a> .
Э3	Багновская, Н. М. Культурология : учебник / Н. М. Багновская. - 4-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 418 с. - ISBN 978-5-394-05112-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2082995">https://znanium.com/catalog/product/2082995</a> .
Э4	Силичев, Д. А. Культурология : учебное пособие / Д. А. Силичев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2024. — 393 с. . - ISBN 978-5-9558-0460-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2079171">https://znanium.ru/catalog/product/2079171</a> .

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Учебная аудитория № 110 для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Проектор ACER S5200 – 1 шт.
8.4	Экран – 1 шт.
8.5	Мобильный ПК Acer – 1 шт.
8.6	Специализированная мебель:
8.7	Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.8	Стул преподавателя – 1 шт.
8.9	Стол преподавателя – 1 шт.
8.10	Комплект мебели №6 – 16 шт.
8.11	Кафедра напольная на металлическом каркасе – 1 шт.
8.12	Аудитории для самостоятельной работы:
8.13	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.

8.14	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д.
8.15	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Залогом успешного овладения материалом учебной дисциплины «Культурология» студентами ВУЗа является систематическая, глубокая и творческая работа на лекциях и семинарских занятиях, а также самостоятельная работа в соответствии с материалами предусмотренными настоящей рабочей программой.

Аудиторные занятия построены в следующем порядке. Вначале изучается теоретический материал, после чего разбирается на практических примерах с последующей самостоятельной домашней работой.

Основной целью лекционных занятий является получение студентами систематизированных знаний по следующим основным вопросам: культурология в системе научного знания, основные понятия и теории культуры, типология культуры, мир человека как культура. Лекция построена в следующем порядке. Вначале дается план лекции, далее объясняется теоретический материал, с приведением практических примеров объясняющих их применение на практике. Для проведения лекционного занятия в выше приведенном порядке, используется доска (если нужно - проектор).

Ряд вопросов дисциплины заслушиваются на семинарских занятиях в качестве сообщений, подготовленных студентами, с последующим обсуждением всей группой. Задания для самостоятельной работы определяются на семинарских занятиях. Самостоятельные занятия предполагают работу студента со следующими источниками:

основная литература,

дополнительная литература, указанная в списке литературы,

научная литература,

комментарии, учебники, учебные пособия российских ученых,

материалы, расположенные в сети Internet,

материалы, касающиеся международных конференций по вопросам культурологии.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. **Н.В. Истомина**  
«04» июля 2024 г.



**Электротехническое и конструкционное  
материаловедение**

**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180  
в том числе:  
аудиторные занятия 102  
самостоятельная 56  
часов на контроль 22

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 3  
зачеты 2

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Неделя	17,7		17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	34	34	51	51
Лабораторные	17	17	34	34	51	51
Итого ауд.	34	34	68	68	102	102
Контактная работа	34	34	68	68	102	102
Сам. работа	34	34	22	22	56	56
Часы на контроль	4	4	18	18	22	22
Итого	72	72	108	108	180	180

Программу составил(и):

доц., Засухина Ольга Александровна



Рецензент(ы):

дтн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Электротехническое и конструкционное материаловедение**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является формирование знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	Задачей изучения дисциплины является приобретение студентами практических навыков в области материаловедения и эффективной обработки и контроля качества материалов.
-----	--

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.14	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Знания по физике в данной области при получении среднего общего образования или среднего профессионального образования
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Электрические машины
3.2.2	Общая энергетика
3.2.3	Технологическая часть электрических станций
3.2.4	Электротехнологические промышленные установки
3.2.5	Электроэнергетические системы и сети
3.2.6	Энергосбережение и энергоаудит

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-5: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности**

#### Знать:

Уровень 1	основы материаловедения конструкционных и электротехнических материалов
Уровень 2	основы материаловедения и технологии электротехнических материалов
Уровень 3	основы материаловедения и технологии конструкционных и электротехнических материалов

#### Уметь:

Уровень 1	использовать основы материаловедения конструкционных и электротехнических материалов
Уровень 2	использовать основы материаловедения и технологии электротехнических
Уровень 3	использовать основы материаловедения и технологии конструкционных и электротехнических материалов

#### Владеть:

Уровень 1	навыками применения конструкционных и электротехнических материалов
Уровень 2	навыками применения конструкционных и электротехнических материалов в энергетике способностью использовать основы материаловедения в профессиональной
Уровень 3	навыками применения конструкционных и электротехнических материалов в энергетике способностью использовать основы материаловедения и технологии конструкционных

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основы материаловедения и технологии конструкционных и электротехнических
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>

4.2.1	использовать основы материаловедения и технологии конструкционных и электротехнических материалов
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	навыками применения конструкционных и электротехнических материалов в энергетике
4.3.2	способностью использовать основы материаловедения и технологии конструкционных и электротехнических материалов в профессиональной деятельности

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Диэлектрические материалы</b>						
1.1	Диэлектрические материалы /Тема/						
	Диэлектрические материалы Строение веществ. Виды химических связей /Лек/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Диэлектрические материалы Строение веществ. Виды химических связей /Лаб/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Диэлектрические материалы Строение веществ. Виды химических связей /Ср/	2	1	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Диэлектрические материалы Конструкционные и эксплуатационные свойства /Тема/						
	Диэлектрические материалы Конструкционные и эксплуатационные свойства /Лек/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Диэлектрические материалы Конструкционные и эксплуатационные свойства /Лаб/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Диэлектрические материалы Конструкционные и эксплуатационные свойства /Ср/	2	1	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Электропроводность диэлектриков. Поляризация диэлектриков и диэлектрические потери /Тема/						

	Электропроводность диэлектриков. Поляризация диэлектриков и диэлектрические потери /Лек/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Электропроводность диэлектриков. Поляризация диэлектриков и диэлектрические потери /Лаб/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Электропроводность диэлектриков. Поляризация диэлектриков и диэлектрические потери /Ср/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Диэлектрическая проницаемость материалов и угол потерь. Пробой изоляции и электрическая прочность /Тема/						
	Диэлектрическая проницаемость материалов и угол потерь. Пробой изоляции и электрическая прочность /Лек/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Диэлектрическая проницаемость материалов и угол потерь. Пробой изоляции и электрическая прочность /Лаб/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3	0	
	Диэлектрическая проницаемость материалов и угол потерь. Пробой изоляции и электрическая прочность /Ср/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Изоляционные газы и жидкости /Тема/						
	Изоляционные газы и жидкости /Лек/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3	0	
	Изоляционные газы и жидкости /Лаб/	2	1	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3	0	
	Изоляционные газы и жидкости /Ср/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3	0	

1.6	Твердые изоляционные материалы. Нагревостойкость изоляционных материалов /Тема/						
	Твердые изоляционные материалы. Нагревостойкость изоляционных материалов /Лек/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Твердые изоляционные материалы. Нагревостойкость изоляционных материалов /Лаб/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Твердые изоляционные материалы. Нагревостойкость изоляционных материалов /Ср/	2	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Сегнетоэлектрики, пьезо- и пирозэлектрики и их применение /Тема/						
	Сегнетоэлектрики, пьезо- и пирозэлектрики и их применение /Лаб/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Сегнетоэлектрики, пьезо- и пирозэлектрики и их применение /Ср/	2	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Электреты, электро-, магнито- и акустооптические материалы /Тема/						
	Электреты, электро-, магнито- и акустооптические материалы /Ср/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Проводниковые материалы и их применение</b>						
2.1	Электропроводность металлов /Тема/						
	Электропроводность металлов /Лек/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Электропроводность металлов /Ср/	2	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Металлы высокой электропроводимости /Тема/						
	Металлы высокой электропроводимости /Лек/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Металлы высокой электропроводимости /Лаб/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Металлы высокой электропроводимости /Ср/	2	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Сплавы высокого сопротивления /Тема/						
	Сплавы высокого сопротивления /Лек/	2	1	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Сплавы высокого сопротивления /Лаб/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Сплавы высокого сопротивления /Ср/	2	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Сверхпроводниковые материалы /Тема/						
	Сверхпроводниковые материалы /Ср/	2	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 3. Полупроводниковые материалы и их применение</b>						
3.1	Полупроводниковые материалы и их применение /Тема/						
	Полупроводниковые материалы и их применение /Лек/	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Полупроводниковые материалы и их применение /Лаб/	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Полупроводниковые материалы и их применение /Ср/	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Примесные полупроводники. Получение и применение /Тема/						
	Примесные полупроводники. Получение и применение /Лек/	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Примесные полупроводники. Получение и применение /Лаб/	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Примесные полупроводники. Получение и применение /Ср/	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	<b>Раздел 4. Магнитные материалы</b>						
4.1	Магнитные материалы /Тема/						
	Магнитные материалы /Ср/	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Магнитные материалы /Лек/	3	4	ОПК-5	Э1 Э2 Э3	0	
	Магнитные материалы /Лаб/	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Ферромагнетики, петли гистерезиса, магнитные характеристики /Тема/						
	Ферромагнетики, петли гистерезиса, магнитные характеристики /Лек/	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Ферромагнетики, петли гистерезиса, магнитные характеристики /Лаб/	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Ферромагнетики, петли гистерезиса, магнитные характеристики /Ср/	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Магнитомягкие материалы /Тема/						
	Магнитомягкие материалы /Лек/	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Магнитомягкие материалы /Лаб/	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Магнитомягкие материалы /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Магнитотвердые материалы /Тема/						
	Магнитотвердые материалы /Лек/	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Магнитотвердые материалы /Лаб/	3	6	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Магнитотвердые материалы /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	/Зачёт/	2	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	/Экзамен/	3	18	ОПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э3	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Какие существуют виды химической связи?
2. Что определяют дефекты в строении кристаллической решетки?
3. Приведите классификацию веществ по электрическим свойствам на основании зонной теории твердых тел?
4. Приведите классификацию веществ по магнитным свойствам?
5. Приведите классификацию проводниковых материалов?
6. Какими основными параметрами определяются свойства проводников электрического тока?
7. Какие металлы и в каких условиях могут переходить в состояние сверхпроводимости?
8. Как происходит разрушение сверхпроводимости?
9. Для каких целей используются сплавы высокого сопротивления, их состав и свойства?
10. От чего зависит износ контактных проводов электрифицированных железных дорог?
11. Что понимают под мягкими и твердыми припоями?
12. Какие вещества имеют высокую проводимость, их свойства и применение?
13. Сравните свойства медных и алюминиевых проводов по сечению, массе и другим характеристикам.
14. Как возникает термоЭДС и как используют это явление на практике?
15. Как используют свойства проводниковых материалов для измерения температуры обмоток электрических машин и аппаратов?
16. Какие примеси являются донорами и акцепторами в примесных полупроводниках?
17. Объясните температурную зависимость концентрации носителей заряда в полупроводнике.
18. Приведите физико-химические и электрические свойства кремния, область его применения.
19. Как используют карбид кремния для ограничения перенапряжений?
20. Что такое собственный полупроводник и какими свойствами он обладает?
21. Как выглядит энергетическая диаграмма полупроводников?
22. Приведите физико-химические и электрические свойства германия и область его применения.
23. Как определяют тип электропроводности полупроводника?
24. Как воздействуют внешние факторы на электропроводность полупроводника?
25. Почему р-переход обладает односторонней проводимостью?
26. Приведите основные виды поляризации диэлектриков.
27. Что называют относительной диэлектрической проницаемостью?
28. Что называют диэлектрическими потерями?
29. Какими параметрами оценивают электропроводность диэлектриков?
30. Приведите виды диэлектрических потерь в электроизоляционных материалах.
31. Каковы механизмы пробоя газов, жидкостей и твердых тел?
32. Что понимаю под пробивным напряжением и электрической прочностью диэлектрика?
33. Приведите классификацию диэлектриков по их свойствам и областям применения.
34. По каким законам происходит старение изоляции?
35. Какие элементы включает в себя схема замещения технического диэлектрика?
36. В чем сходство и различие магнитных свойств ферритов и ферромагнетиков?
37. Назовите важнейшие характеристики магнитотвердых материалов.
38. Назовите типы магнитомягких материалов и области их применения в технике.
39. Как используют на практике одновременное намагничивание ферромагнитных материалов токами разных частот?
40. Как возникают в ферромагнитных материалах потери на вихревые токи?
41. Как классифицируют магнитные материалы по свойствам и техническому назначению?
42. Что такое намагниченность вещества и относительная магнитная проницаемость?
43. Как выглядит структура ферромагнитных веществ?
44. Какие магнитные материалы применяются для магнитной дефектоскопии колесных пар?

### 6.2. Темы письменных работ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено.

<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
ФОС прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Практические занятия, реферат, зачет.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Коновалов Ю. В., Засухина О. А.	Электротехническое и конструкционное материаловедение: лабораторный практикум	Ангарск: АнГТУ, 2019
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Болоев Е. В., Дубицкий М. А.	Электротехническое и конструкционное материаловедение: учеб. пособие для студентов всех форм обучения, обучающихся по направлению "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2016
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Голованов И. Г.	Промышленные электротехнологические установки: учеб. пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АГТА, 2015
Л3.2	Аполлонский С. М.	Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2012
Л3.3	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Электроснабжение: учеб. пособие	М.: ИП РадиоСофт, 2015
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Парамонова, В. И. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Теория линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей : конспект лекций / В. И. Парамонова, А. С. Смирнов. - Москва : МГАВТ, 2011. - 116 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/404490">https://znanium.com/catalog/product/404490</a> (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов: Учебное пособие / Ополева Г.Н. - Москва :ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 416 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-8199-0653-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/545292">https://znanium.com/catalog/product/545292</a>		
Э3	Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 1. Линейные электрические цепи постоянного тока / В. Ю. Нейман. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 116 с. - ISBN 978-5-7782-1796-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/546599">https://znanium.com/catalog/product/546599</a> (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		

7.3.2.4	Техэксперт
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Комплект лабораторного оборудования
8.4	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.5	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.6	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.7	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.8	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
8.9	образовательную среду АНГТУ – 1 шт.
8.10	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
8.11	образовательную среду АНГТУ – 15 шт.
8.12	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.
8.13	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ауд. 422а):
8.14	Технические средства обучения:
8.15	Комплект лабораторного оборудования Монтаж и наладка электрооборудования МНЭПГС2-Н -Р– 1 шт.
8.16	Комплект лабораторного оборудования Релейная защита и автоматика РЗАСЭСК1-С-К – 1 шт.
8.17	Комплект лабораторного оборудования Светотехника СТ1-С-Р – 1 шт.
8.18	Комплект лабораторного оборудования Электрические машины ЭМЗМ-С-Р – 1 шт.
8.19	Комплект лабораторного оборудования Электробезопасность в системах ЭБСЭС2-Н-Р – 1 шт.
8.20	Комплект лабораторного оборудования Переходные процессы в энергетических системах ЭЭ1М-ППЭС-С-К– 1 шт.
8.21	Комплект лабораторного оборудования Электротехнические материалы ЭТМ1-С-К – 1 шт.
8.22	Комплект лабораторного оборудования Электроэнергетика ЭПП1М-С-Р – 1 шт.
8.23	Стенд ПР-01 "Частотно-регулируемый электропривод" – 3 шт.
8.24	Панель главного щита управления Тн- 1 шт.
8.25	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий (ауд. 115):
8.26	Технические средства обучения:
8.27	Электропривод Mentor – 2 шт.
8.28	Преобразователь частоты тип FR A 240 – 1 шт.
8.29	Панель открытого типа «Релейная защита» – 1 шт.
8.30	Ноутбук HP Pavilion – 1 шт.
8.31	Мультимедиа проектор Toshiba TDP – шт.
8.32	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий (ауд. 119):

8.33	Технические средства обучения:
8.34	Панель управления ТСД 250 – 1 шт.
8.35	Счетчик Альфа-плюс – 1 шт. Ноутбук HP Pavilion – 1 шт
8.36	Мультимедиа проектор Toshiba TDP – шт.
8.37	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий (ауд. 113-114): Технические средства обучения: Агрегат тиристорный – 3 шт. Выключатель вакуумный Генератор импульсов тока – 2 шт. Комплект электрооборудования – 1 шт. Модуль силовой – 1 шт. Привод тиристорный ЭКТ 2 – 1 шт. Трансформатор нагрузки – 1 шт. Электродвигатель 35 кг – 1 шт. Ноутбук HP Pavilion – 1 шт. Мультимедиа проектор Toshiba TDP – 1 шт.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины  
Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.  
На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств энергетических объектов с дальнейшей обработкой и анализом.  
Итоговый контроль - зачёт по тестовым материалам.  
Модуль 1. Диэлектрические материалы. Виртуальная лабораторная работа: Проводимость твердых диэлектриков  
Виртуальная лабораторная работа: Поляризация и потери в твердых диэлектриках на частоте 50 Гц  
Виртуальная лабораторная работа: Пробой твердых диэлектриков  
Модуль 2. Проводниковые материалы и их применение. Виртуальная лабораторная работа:  
Исследование проводниковых материалов  
Модуль 3. Полупроводниковые материалы и их применение. Виртуальная лабораторная работа:  
Электропроводность полупроводниковых материалов  
Материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.  
Итоговый контроль - зачет и экзамен по тестовым технологиям и по вопросам.  
Электротехническое и конструкционное материаловедение. Болоев Е.В. Учебное пособие для студентов специальности "Электроснабжение". Ангарск. АНГТУ. 2016.  
Электротехническое и конструкционное материаловедение. Коновалов Ю.В., Засухина О.А.  
Лабораторный практикум для студентов специальности

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

«04» июля 2024 г.



Н.В. Истомина

**Теоретические основы электротехники  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360  
в том числе:  
аудиторные занятия 204  
самостоятельная 107  
часов на контроль 49

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 3, 4  
зачеты 2  
курсовые работы 2

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Неделя	17,7		17,3		17,7			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34	34	34	102	102
Лабораторные	17	17	34	34			51	51
Практические	17	17	17	17	17	17	51	51
В том числе инт.			21	21	4	4	25	25
Итого ауд.	68	68	85	85	51	51	204	204
Контактная работа	68	68	85	85	51	51	204	204
Сам. работа	72	72	5	5	30	30	107	107
Часы на контроль	4	4	18	18	27	27	49	49
Итого	144	144	108	108	108	108	360	360

Программу составил(и):  
к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич



Рецензент(ы):  
д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины  
**Теоретические основы электротехники**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является дать теоретическую базу для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение физических основ электротехники,
2.2	приобретение практических навыков расчета электрических цепей постоянного и переменного тока,
2.3	приобретение практических навыков расчета магнитных цепей постоянного и переменного тока,
2.4	изучение теории электромагнитного поля

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.15
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Физика
3.1.3	Информационные технологии и программирование
3.1.4	Информационные технологии и программирование
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Электробезопасность
3.2.2	Электромагнитная совместимость
3.2.3	Переходные процессы
3.2.4	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
3.2.5	Техника высоких напряжений
3.2.6	Электроснабжение

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин**

#### Знать:

Уровень 1	основные законы электрических цепей
Уровень 2	основные законы электрических и магнитных цепей
Уровень 3	основные законы электрических и магнитных цепей и их применение для электрических машин

#### Уметь:

Уровень 1	использовать методы моделирования электрических цепей
Уровень 2	использовать методы моделирования электрических цепей и электрических машин
Уровень 3	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

#### Владеть:

Уровень 1	способностью использовать методы моделирования электрических цепей
Уровень 2	способностью использовать методы моделирования электрических цепей и электрических машин
Уровень 3	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	теоретические основы электротехники: основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	использовать основные законы электротехники постоянного, переменного тока и магнитных цепей и методы, основанные на этих законах при изучении специальных электротехнических дисциплин
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по теории электрических цепей и электромагнитного поля

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока</b>						
1.1	Физические основы электротехники /Тема/						
	Физические основы электротехники /Лек/	2	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса. /Ср/	2	10	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
1.2	Законы для электрических цепей /Тема/						
	Законы для электрических цепей /Лек/	2	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
	Практическое занятие с использованием специализированных программных средств: Моделирование линейных электрических цепей постоянного тока /Пр/	2	5	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
	Лабораторная работа с использованием специализированных интерактивных технологий: Линейные цепи постоянного тока /Лаб/	2	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э1	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Выполнение курсовой работы. Подготовка к тестам. /Ср/	2	10	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
1.3	Методы расчета линейных цепей постоянного тока /Тема/						
	Методы расчета линейных цепей постоянного тока /Лек/	2	6	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
	Практическое занятие с использованием специализированных программных средств: Применение метода наложения, теоремы взаимности и теоремы компенсации в линейных электрических цепях постоянного тока /Пр/	2	6	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
	Лабораторная работа с использованием специализированных интерактивных технологий: Активный двухполюсник постоянного тока /Лаб/	2	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Выполнение курсовой работы. Подготовка к тестам. /Ср/	2	10	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	<b>Раздел 2. Линейные электрические цепи синусоидального тока</b>						
2.1	Однофазный синусоидальный ток /Тема/						
	Однофазный синусоидальный ток /Лек/	2	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса. /Ср/	2	10	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	0	

2.2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока /Тема/						
	Электрические цепи однофазного синусоидального тока /Лек/	2	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	0	
	Лабораторная работа с использованием специализированных интерактивных технологий: Пассивный двухполюсник в цепи переменного тока /Лаб/	2	3	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Выполнение курсовой работы. Подготовка к тестам. /Ср/	2	10	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 3 Э2	0	
2.3	Расчет электрической цепи однофазного синусоидального тока /Тема/						
	Практическое занятие с использованием специализированных программных средств: Однофазные электрические цепи с синусоидальным источником напряжения /Пр/	2	6	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	0	
	Расчет электрической цепи однофазного синусоидального тока /Лек/	2	6	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	0	
	Лабораторная работа с использованием специализированных интерактивных технологий: Резонансные явления в линейных цепях синусоидального тока /Лаб/	2	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э2	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Выполнение курсовой работы. Подготовка к тестам. /Ср/	2	10	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Нелинейные электрические и магнитные цепи</b>						
3.1	Нелинейные электрические цепи /Тема/						
	Нелинейные электрические цепи /Лек/	2	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э4	0	
	Лабораторная работа с использованием специализированных интерактивных технологий: Индуктивно-связанные цепи /Лаб/	2	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4	0	
3.2	Магнитные цепи постоянного тока /Тема/						
	Магнитные цепи постоянного тока /Лек/	2	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э4	0	
	Лабораторная работа с использованием специализированных интерактивных технологий: Цепи с нелинейными элементами /Лаб/	2	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение курсовой работы. Подготовка к тестам. Подготовка к зачету. /Ср/	2	12	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 3 Э4	0	
	Защита курсовой работы /КР/	2	2	ОПК-4	Л1.1Л2.1Л3. 3	0	
	Зачетное занятие по первой части ТОЭ /Зачёт/	2	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э4	0	
	<b>Раздел 4. Переходные процессы в электрических цепях</b>						

4.1	Переходные процессы в линейных электрических цепях /Тема/						
	Переходные процессы в линейных электрических цепях /Лек/	3	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3	0	
	Практическое занятие с использованием специализированных программных средств: Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях первого порядка /Пр/	3	5	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3	2	
	Лабораторная работа с использованием специализированных интерактивных технологий: Переходные процессы в линейных цепях постоянного тока /Лаб/	3	6	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э3 Э4	3	
4.2	Классический метод расчета переходного процесса /Тема/						
	Классический метод расчета переходного процесса /Лек/	3	3	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Практическое занятие с использованием специализированных программных средств: Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях второго порядка /Пр/	3	6	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3	2	
4.3	Операторный метод расчета /Тема/						
	Операторный метод расчета /Лек/	3	3	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса. Подготовка к тестам. /Ср/	3	0,5	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3	0	
4.4	Расчет переходного процесса с использованием интеграла Дюамеля /Тема/						

	Расчет переходного процесса с использованием интеграла Дюамеля /Лек/	3	3	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса. Подготовка к тестам. /Ср/	3	0,5	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	<b>Раздел 5. Многофазные электрические цепи</b>						
5.1	Многофазные цепи. Понятие о многофазных системах /Тема/						
	Многофазные цепи. Понятие о многофазных системах /Лек/	3	3	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3	0	
	Лабораторная работа с использованием специализированных интерактивных технологий: Трехфазная цепь, соединенная по схеме звезда /Лаб/	3	8	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э3	4	
5.2	Расчет трёхфазных электрических цепей /Тема/						
	Расчет трёхфазных электрических цепей /Лек/	3	3	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3	0	
	Практическое занятие с использованием специализированных программных средств: Трехфазные электрические цепи с синусоидальными источниками напряжения /Пр/	3	6	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3	0	
	Лабораторная работа с использованием специализированных интерактивных технологий: Трехфазная цепь, соединенная по схеме треугольник /Лаб/	3	8	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э3	4	
	<b>Раздел 6. Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях</b>						
6.1	Несинусоидальные источники питания /Тема/						

	Несинусоидальные источники питания /Лек/	3	3	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э4	0	
	Лабораторная работа с использованием специализированных интерактивных технологий: Линейные цепи периодического несинусоидального тока /Лаб/	3	8	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4	4	
6.2	Расчет периодических несинусоидальных электрических цепей /Тема/						
	Расчет периодических несинусоидальных электрических цепей /Лек/	3	3	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э4	0	
	Лабораторная работа с использованием специализированных интерактивных технологий: Феррорезонансные цепи /Лаб/	3	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4	2	
	<b>Раздел 7. Электрические цепи с распределёнными параметрами</b>						
7.1	Линии с распределенными параметрами /Тема/						
	Линии с распределенными параметрами /Лек/	3	3	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса. Подготовка к тестам. /Ср/	3	1	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э4	0	
7.2	Расчет токов и напряжений в линиях с распределенными параметрами /Тема/						
	Расчет токов и напряжений в линиях с распределенными параметрами /Лек/	3	3	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса. Подготовка к тестам. /Ср/	3	1	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э4	0	
	<b>Раздел 8. Четырёхполюсники и многополюсники. Электрические фильтры</b>						

8.1	Многополюсники /Тема/						
	Многополюсники /Лек/	3	3	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса. Подготовка к тестам. /Ср/	3	1	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3	0	
8.2	Электрические фильтры /Тема/						
	Электрические фильтры /Лек/	3	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса. Подготовка к тестам. Подготовка к экзамену /Ср/	3	1	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3	0	
	Экзамен по второй части ТОЭ по тестовым технологиям и по билетам /Экзамен/	3	18	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3	0	
	<b>Раздел 9. Теория электромагнитного поля</b>						
9.1	Электростатическое поле /Тема/						
	Электростатическое поле /Лек/	4	8	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э5	0	
	Методы расчета электростатических полей /Пр/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э5	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	9	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э5	0	
9.2	Магнитное поле постоянного тока /Тема/						
	Магнитное поле постоянного тока /Лек/	4	10	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э5	0	
	Методы расчета электрических и магнитных полей постоянного тока /Пр/	4	6	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э5	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	9	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э5	0	

9.3	Переменное электромагнитное поле /Тема/						
	Переменное электромагнитное поле /Лек/	4	8	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Практическое занятие с использованием специализированных программных средств: расчет переменных электромагнитных полей комплексным методом /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	4	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	6	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
9.4	Передача электромагнитной энергии /Тема/						
	Передача электромагнитной энергии /Лек/	4	8	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э5	0	
	Электромагнитное поле элементарного излучателя. Распространение плоской электромагнитной волны в диэлектрике и проводнике. Электрический и магнитный поверхностный эффект /Пр/	4	5	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э5	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к экзамену. /Ср/	4	6	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э5	0	
	Экзамен по второй части ТОЭ по тестовым технологиям и по билетам /Экзамен/	4	27	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э5	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

Линейные электрические цепи постоянного тока.

1. Физические основы электротехники.

2. Линейные электрические цепи.
  3. Источник тока и источник ЭДС. Переход от источника тока к источнику ЭДС.
  4. Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
  5. Законы Кирхгофа для электрических цепей.
  6. Порядок расчета электрических цепей с использованием законов Кирхгофа.
  7. Потенциальная диаграмма.
  8. Баланс мощностей.
  9. Метод контурных токов.
  10. Метод узловых потенциалов.
  11. Метод двух узлов.
  12. Эквивалентные преобразования сложных электрических цепей.
  13. Перенос источников ЭДС и источников тока.
  14. Метод пропорциональных величин.
  15. Принцип наложения и метод наложения.
  16. Теорема компенсации.
  17. Теорема взаимности.
  18. Активный и пассивный двухполюсники. Метод эквивалентного генератора.
  19. Расчет тока в ветви методом эквивалентного генератора (активного двухполюсника).
  20. Передача энергии от активного двухполюсника нагрузке.
- Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока
1. Синусоидальный ток и характеризующие его величины.
  2. Действующее значение синусоидально изменяющейся величины.
  3. Среднее значение синусоидально изменяющейся величины. Коэффициент формы. Коэффициент амплитуды.
  4. Изображение синусоидальных величин векторами на комплексной плоскости.
  5. Работа с комплексными числами.
  6. Сложение и вычитание синусоидальных функций времени на комплексной плоскости. Векторная диаграмма.
  7. Резистивный элемент в цепи синусоидального тока.
  8. Индуктивный элемент в цепи синусоидального тока. Треугольник сопротивлений.
  9. Мощность в цепи синусоидального тока с индуктивным элементом.
  10. Емкостный элемент в цепи синусоидального тока.
  11. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности цепи синусоидального тока. Треугольник мощностей.
  12. Выражение мощности в комплексной форме.
  13. Основы символического метода расчета цепей синусоидального тока. Закон Ома для цепи синусоидального тока. Комплексное сопротивление. Реактивное сопротивление.
  14. Комплексная проводимость. Треугольник проводимостей.
  15. Законы Кирхгофа в символической форме записи. Применение к расчету цепей синусоидального тока методов расчета цепей постоянного тока.
  16. Топографическая диаграмма.
  17. Двухполюсник в цепи синусоидального тока. Резонансный режим работы двухполюсника.
  18. Резонанс токов.
  19. Компенсация сдвига фаз.
  20. Резонанс напряжений.
  21. Частотные характеристики двухполюсников.
  22. Расчет электрических цепей при наличии в них магнитно-связанных катушек.
  23. Теорема о балансе активных и реактивных мощностей.
- Нелинейные электрические цепи. Магнитные цепи постоянного тока.
1. Магнитные цепи постоянного тока. Основные понятия.
  2. Основные величины и зависимости, характеризующие магнитное поле.
  3. Основные векторные величины, характеризующие магнитное поле.
  4. Магнитные свойства материалов.
  5. Падение магнитного напряжения, магнитное сопротивление.

7. Магнитное сопротивление. Закон Ома для магнитных цепей.
8. Пояснить аналогию между электрическими и магнитными цепями.
9. Определение МДС неразветвленной магнитной цепи по заданному магнит-ному потоку.
10. Расчет разветвленной магнитной цепи.
11. Энергия магнитного поля.
12. Явление самоиндукции.
13. Явление взаимной индукции.
14. Проводник с током в магнитном поле.
15. ВАХ нелинейных элементов.
16. Законы Кирхгофа для магнитных цепей.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

Теория электростатического и электромагнитного поля

1. Физические представления об электростатическом поле. Закон Кулона
2. Напряженность электростатического поля
3. Силовые линии электростатического поля понятие о скалярном потоке вектора электрического поля. Трубка равного потока вектора
4. Принцип наложения электрических полей
5. Теорема Гаусса
6. Потенциал электрического поля. Градиент потенциала
7. Работа сил поля и напряжение между двумя точками
8. Безвихревой характер электростатического поля

#### 6.2. Темы письменных работ

Курсовая работа выполняется во втором семестре. Выполнение курсовых работ осуществляется в соответствии с вариантом задания, который получает каждый студент у преподавателя. Варианты задания и пример выполнения приведены в учебном пособии по курсовому проектированию. Коновалов Ю.В. Теоретические основы электротехники. Расчет электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока: учеб. пособие по курсовому проектированию для студентов всех форм обучения по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» – Ангарск: АГТА, 2015. – 100 с.

#### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Лабораторные работы, практические занятия, экзамен по тестовым технологиям и по билетам

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Демирчян К. С., Нейман Л. Р., Коровкин Н. В., Чечурин В. Л.	Теоретические основы электротехники: учебник для вузов: в 3-х т	СПб.: Питер, 2006
Л1.2	Аполлонский С. М.	Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2012

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Арсентьев О. В., Бессонов К. А., Коновалов Ю. В., Черных А. Г.	Теоретические основы электротехники: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2004

##### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
--	---------	----------	-------------------

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Коновалов Ю. В., Болоев Е. В.	Теоретические основы электротехники: метод. указ. к лабораторным работам на специализированном учебном стенде по курсу ТОЭ	Ангарск: АГТА, 2011
ЛЗ.2	Коновалов Ю. В.	Теоретические основы электротехники: метод. указания к лабораторным работам на ПК по курсу ТОЭ	Ангарск: АГТА, 2009
ЛЗ.3	Коновалов Ю. В.	Теоретические основы электротехники. Расчет электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока: учеб. пособие по курсовому проектированию для студ. всех форм обучения по напр. подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АГТА, 2015

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 1. Линейные электрические цепи постоянного тока / В. Ю. Нейман. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 116 с. - ISBN 978-5-7782-1796-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/546599">https://znanium.com/catalog/product/546599</a>
Э2	Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока : учебное пособие / В. Ю. Нейман. - Новосибирск : НГТУ, 2009. - 150 с. - ISBN 978-5-7782-1225-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/556633">https://znanium.com/catalog/product/556633</a>
Э3	Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 3. Четырехполюсники и трехфазные цепи / В. Ю. Нейман. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 144 с. - ISBN 978-5-7782-1547-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/546532">https://znanium.com/catalog/product/546532</a>
Э4	Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 4. Линейные электрические цепи несинусоидального тока : учебное пособие / В. Ю. Нейман. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 182 с. - ISBN 978-5-7782-1821-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/546552">https://znanium.com/catalog/product/546552</a>
Э5	Парамонова, В. И. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Теория линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей : конспект лекций / В. И. Парамонова, А. С. Смирнов. - Москва : МГАВТ, 2011. - 116 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/404490">https://znanium.com/catalog/product/404490</a>

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.2	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Техэксперт

<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории 422, оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.
8.2	При проведении практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:
8.3	Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров.
8.4	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.7	Технические средства обучения:
8.8	Комплект лабораторного оборудования
8.9	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.10	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.11	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.12	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.13	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.14	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
<p>Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций - визуализаций и лекций-дискуссий.</p> <p>На лабораторных и практических занятиях рассматриваются задания по расчету и моделированию электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. Лабораторные работы проводятся с использованием специализированных интерактивных технологий. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по подготовке к занятию по изучению заданных разделов дисциплины;</li> <li>- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).</li> </ul> <p>Итоговый контроль - зачёт в 4 семестре и экзамен во 2 и 3 семестрах по тестовым технологиям и по билетам.</p> <p>Курсовая работа выполняются во втором семестре. Выполнение курсовых работ осуществляется в соответствии с вариантом задания, который получает каждый студент у преподавателя. Варианты задания и пример выполнения приведены в учебном пособии по курсовому проектированию. Коновалов Ю.В. Теоретические основы электротехники. Расчет электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока: учеб. пособие по курсовому проектированию для студентов всех форм обучения по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» – Ангарск: АГТА 2015 – 100 с.</p>	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО "АнГТУ" АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
д.т.н., проф.

Н.В. Истомина

2024г.

## Техническая механика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Управление на автомобильном транспорте**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная 75

часов на контроль 18

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого
Неделя	17,3		
Вид занятий	уп	рп	рп
Лекции	34	34	34
Практические	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51
Контактная работа	51	51	51
Сам. работа	75	75	75
Часы на контроль	18	18	18
Итого	144	144	144

Программу составил(и):

дтн, проф. каф. УАТ, Черепанов А.П. 

Рецензент(ы):

ктн, зав. каф. ЭПП, Коновалов Ю.В. 

Рабочая программа дисциплины  
**Техническая механика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2027 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2024 № 04/24

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Приобретение комплекса знаний, умений, навыков в области инженерных расчетов и конструирования узлов и деталей электромеханических устройств с учетом механических свойств конструкционных и электротехнических материалов
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение конструкций, принципов работы деталей и узлов электромеханических
2.2	усвоение инженерных методов расчета и проектирования деталей и узлов электромеханических устройств с учетом механических свойств конструкционных и электротехнических материалов;
2.3	формирование знаний и умений применения стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов электромеханических устройств;
2.4	формирование навыков разработки конструкторской документации на детали и узлы электромеханических устройств с учетом механических свойств конструкционных и электротехнических материалов.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.16
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Физика
3.1.2	Начертательная геометрия и инженерная графика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Метрология, стандартизация и сертификация
3.2.2	Безопасность жизнедеятельности
3.2.3	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
3.2.4	Электрический привод
3.2.5	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-5: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности**

#### **Знать:**

Уровень 1	конструкцию, принцип работы, область применения основных механизмов, типовых деталей и узлов электромеханических устройств
Уровень 2	основы расчетов деталей и узлов электромеханических устройств с учетом свойств конструкционных и электротехнических материалов
Уровень 3	принципы выбора и конструирования типовых деталей электромеханических устройств с учетом свойств конструкционных и электротехнических материалов

#### **Уметь:**

Уровень 1	применять стандартные методы расчета деталей и узлов электромеханических устройств с учетом свойств конструкционных и электротехнических материалов в объектах профессиональной деятельности
Уровень 2	проектировать типовые детали и узлы электромеханических устройств по заданным техническим параметрам с учетом свойств конструкционных и электротехнических материалов
Уровень 3	конструировать детали и узлы электромеханических устройств средствами автоматизации проектирования

#### **Владеть:**

Уровень 1	навыками выбора конструкционных и электротехнических материалов при расчете прочности деталей и узлов электромехнических устройств
Уровень 2	навыками расчета деталей и узлов электромехнических устройств с учетом свойств конструкционных и электротехнических материалов в объектах профессиональной деятельности
Уровень 3	методами автоматизации проектирования деталей и узлов электромехнических устройств в объектах профессиональной деятельности

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы проектирования механизмов и машин</b>						
1.1	Классификация и основные требования к деталям и узлам машин /Тема/						
	Классификация машин и механизмов. Типовые детали и узлы машин общего назначения. Классификационные признаки узлов и деталей. Требования к деталям и узлам машин: функциональные, эксплуатационные, производственно-технологические, эргономические. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Виды и причины нарушения работоспособности. /Пер/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Принципы и методы проектирования, стадии разработки /Тема/						

	Общие задачи и принципы проектирования. Инженерные расчеты – органическая составляющая проектирования. Расчетные схемы и расчетные модели. Проектные и проверочные расчеты. Принцип расчета деталей машин по критериям работоспособности. /Лек/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Основы расчета изделий машиностроения. /Пр/	3	0,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Соединения деталей машин</b>						
2.1	Резьбовые соединения /Тема/						
	Резьбовые соединения: характеристика, применение. Классификация и основные параметры резьбы. Усилия в винтовой паре, коэффициент полезного действия. Виды повреждений и критерии работоспособности резьбовых соединений. /Лек/	3	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование резьбовых соединений. /Пр/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Шпоночные соединения /Тема/						
	Общая характеристика, применение. Расчет и конструирование напряженного соединения клиновыми шпонками. Расчет и конструирование ненапряженного соединения призматическими, сегментными и цилиндрическими шпонками. /Лек/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование шпоночных соединений. /Пр/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Шлицевые соединения /Тема/						
	Характеристика, применение. Классификация. Способы центрирования. Расчет и конструирование. /Лек/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование шлицевых соединений. /Пр/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

2.4	Клеммовые соединения /Тема/						
	Общая характеристика, назначение. Особенности и классификация клемм. Расчет и конструирование. /Лек/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование клеммовых соединений. /Пр/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Штифтовые и профильные соединения /Тема/						
	Конструкции, применение, расчет на прочность. /Лек/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Заклепочные соединения /Тема/						
	Назначение, классификация, критерии работоспособности, особенности расчета. /Лек/	3	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование заклепочных соединений. /Пр/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Сварные соединения /Тема/						
	Характеристика и применение. Виды повреждений и критерии работоспособности. Допускаемые напряжения. Расчет и конструирование соединений, выполненных стыковыми и угловыми швами. /Лек/	3	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование сварных соединений. /Пр/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Паяные и клеевые соединения /Тема/						
	Общая характеристика, применение, особенности расчета. /Лек/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.9	Прессовые соединения /Тема/						

	Применение, особенности технологии сборки. Виды повреждений и критерии работоспособности. Несущая способность цилиндрических соединений при нагружении осевой силой, изгибающим и крутящим моментами. Основы расчета натяга, выбор посадки. /Лек/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование прессовых соединений. /Пр/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 3. Механические передачи</b>						
3.1	Зубчатые передачи /Тема/						

	Классификация, характеристики, применение. Основы теории зубчатого зацепления. Основные параметры зубчатых передач. Конструкции зубчатых колес. Особенности геометрии и кинематики прямозубых, косозубых и шевронных эвольвентных цилиндрических передач. Силы в зацеплении. Виды и причины повреждений зубчатых передач, критерии работоспособности. Материалы зубчатых колес, термообработка, допускаемые напряжения. Расчет зубьев на контактную прочность и изгиб. /Лек/	3	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование зубчатых передач. /Пр/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Планетарные передачи /Тема/						
	Основная характеристика, конструкции, особенности расчета. /Лек/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование планетарных передач. /Пр/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Червячные передачи /Тема/						
	Применение, характеристика, классификация. Геометрия и кинематика червячной передачи, передаточное отношение. Скольжение и трение в червячной передаче. Особенности конструкции и параметры червяков и червячных колес. Силы в зацеплении. Виды отказов и критерии работоспособности. Особенности расчета передач на контактную выносливость и изгиб. Материалы и допускаемые напряжения. Коэффициент полезного действия. Тепловой расчет. /Лек/	3	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование червячных передач. /Пр/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Винтовые передачи /Тема/						
	Назначение, классификация, характеристика. /Лек/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Расчет и конструирование винтовых передач. /Пр/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Цепные передачи /Тема/						
	Применение и принцип работы. Основные параметры и характеристики. Типы и конструкции цепей. Особенности кинематики и динамики. /Лек/	3	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование цепных передач. /Пр/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Волновые передачи /Тема/						
	Общие сведения, основы конструкции, расчет. /Лек/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Рычажные передачи /Тема/						

	Применение, виды механизмов, основные характеристики. /Лек/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	Ременные передачи /Тема/						
	Применение, типы передач, принцип работы, основные параметры и характеристики. Геометрия и кинематика передач. Упругое скольжение. Силы и напряжения в ремне. Критерии работоспособности. Расчет передачи по тяговой способности и на долговечность. Пути повышения работоспособности. /Лек/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование ременных передач. /Пр/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.9	Фрикционные передачи /Тема/						

	Применение, принцип работы, классификация. Кинематические и силовые зависимости. Критерии работоспособности. Расчет на контактную выносливость и износ. Фрикционные вариаторы: назначение, виды, характеристики. /Лек/	3	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет и конструирование фрикционных передач. /Пр/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 4. Поддерживающие изделия</b>						
4.1	Корпусные детали /Тема/						
	Конструкции и особенности корпусных деталей механизмов. Корпусные детали редукторов, их основные элементы и материалы для их изготовления. Смазочные и уплотнительные устройства. /Лек/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Валы и оси /Тема/						

	Назначение, классификация, конструкции. Критерии работоспособности. Особенности проектирования, материалы. Составление расчетной схемы, нагрузки. Расчет валов на статическую и усталостную прочность. /Лек/	3	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчет на прочность валов. Составление расчетной схемы. /Пр/	3	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Подшипники /Тема/						

	<p>Подшипники качения: применение, конструкции, классификация, обозначение.</p> <p>Сравнительные характеристики основных типов подшипников.</p> <p>Виды повреждений и критерии работоспособности.</p> <p>Определение эквивалентной нагрузки.</p> <p>Практический подбор и расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.</p> <p>Конструкции подшипниковых узлов.</p> <p>Способы фиксации валов с помощью подшипников качения. Способы смазывания.</p> <p>Уплотнительные устройства.</p> <p>Подшипники скольжения: применение, конструкции, материалы вкладышей. Смазочные материалы, способы смазки, режимы трения.</p> <p>Виды отказов и критерии работоспособности. /Лек/</p>	3	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	<p>Выбор подшипников качения и расчет их на долговечность. /Пр/</p>	3	1,5	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	<p>Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/</p>	3	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Муфты /Тема/						

Назначение механических муфт, конструкции, подбор, сравнительная характеристика. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт. Упругие элементы муфт: классификация, материалы, основные параметры. /Лек/	3	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	3	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
/Экзамен/	3	18	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Компетенция ОПК-5

1. Классификация машин и механизмов.
2. Этапы проектирования машин и механизмов.
3. Основные требования, предъявляемые к проектируемым объектам.
4. Основные критерии работоспособности машин и механизмов.
5. Конструкционные материалы в машиностроении. Области применения различных материалов.
6. Технологические требования к деталям машин.
7. Понятие взаимозаменяемости, унификации и стандартизации.
8. Понятие размеров и допусков.
9. Надежность машин и критерии ее оценки.
10. Порядок расчета деталей на прочность. Выбор допускаемых напряжений.
11. Конструкции и расчет заклепочных соединений.
12. Виды сварки. Типы сварных соединений.
13. Расчет стыковых и нахлесточных швов.
14. Расчет тавровых сварных соединений.
15. Основные типы резьб и область их применения.
16. Расчет резьбы на прочность. Определение высоты гайки.
17. Расчет болтов на прочность.
18. Шпоночные соединения. Конструкции шпонок и их расчет.
19. Конструкция и расчет шлицевых соединений.
20. Соединения с натягом. Расчет прочности соединений при действии осевой силы и крутящего

момента.
21. Общая характеристика и классификация механических передач.
22. Устройство и расчет ременной передачи. Типы ремней.
23. Устройство и расчет цепной передачи.
24. Общая характеристика зубчатых передач.
25. Материалы и термообработка зубчатых колес. Влияние твердости зубьев на размеры зубчатых колес.
26. Определение допускаемых контактных напряжений и изгиба при рас-чете зубчатых колес.
27. Особенности расчета на прочность конических зубчатых колес.
28. Порядок расчета прямозубой передачи.
29. Порядок расчета косозубой передачи.
30. Устройство и основные характеристики червячных передач.
31. Порядок расчета червячных передач.
32. Устройство валов и осей и их назначение. Расчетные схемы.
33. Порядок расчета валов и осей. Выбор допускаемых напряжений.
34. Классификация опор для валов и осей. Сравнительная оценка подшипников скольжения и качения.
35. Конструкции подшипников скольжения и их расчет.
36. Конструкции подшипников качения и их расчет.
37. Назначение и классификация муфт.
38. Выбор типа муфт для быстроходных и тихоходных валов.
39. Конструкции компенсирующих муфт.
40. Классификация самоуправляемых муфт.
41. Назначение смазочных материалов.
42. Материалы для изготовления корпусов станций редукторов.
<b>6.2. Темы письменных работ</b>
Письменные работы выполняются в виде рефератов по индивидуальным темам.
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается во вкладке «Приложение».
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Форма контроля - экзамен (тесты).

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Марченко С. И., Марченко Е. П., Логинова Н. В.	Прикладная механика: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2006
Л1.2	Ерохин М. Н.	Детали машин и основы конструирования: учеб. пособие	М.: КолосС, 2005
Л1.3	Куклин Н. Г., Куклина Г. С., Житков В. К.	Детали машин: учебник	М.: Высш. шк., 2005

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Иванов М. Н.	Детали машин: учеб. для вузов	М.: Высш. шк., 1991
Л2.2	Чернилевский Д. В.	Детали машин. Проектирование приводов технологического оборудования: учеб. пособие	М.: Машиностроение, 2002

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Вагнер В. А., Звездаков В. П., Тюняев А. В., Шпак А. И.	Детали машин: учебник	Барнаул: ОАО ИПП "Алтай", 2007
Л2.4	Тимофеев С. И.	Детали машин: учебное пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2007
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Зайцев В. И., Муссакаев О. П., Луданова Е. П.	Прикладная механика и детали машин: метод. указ. по вып. лабораторных работ	Ангарск: АГТА, 2003
Л3.2	Муссакаев О. П., Свиридов Д. П., Чикалина В. К.	Расчет соосных цилиндрических редукторов: метод. указ. для выполнения курсового проекта по деталям машин	Ангарск: АГТА, 2012
Л3.3	Муссакаев О. П., Чикалина В. К.	Прикладная механика: методические указания для бакалавров заочной формы обучения	Ангарск: АНГТУ, 2017
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Прикладная механика : учеб. пособие / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко [и др.]. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 2-е изд., доп. и перераб. — 339 с. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/792243">https://znanium.com/catalog/product/792243</a>		
Э2	Жуков, В.А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.А. Жуков. - Москва : Инфра -М; Znanium.com, 2015. - 416 с. - URL:		
Э3	Яцун, С. Ф. Кинематика, динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры: Учебное пособие / С.Ф. Яцун, В.Я. Мищенко, Е.Н. Политов. - Москва : Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 208 с. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/314716">https://znanium.com/catalog/product/314716</a>		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.6	Kaspersky Endpoint Security [Сублицензионный договор № 201/ИРК536 от 21 ноября 2017 г.]		
7.3.1.7	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]		
7.3.1.8	Microsoft Windows [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Техэксперт		
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.3	ИРБИС		
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	1. Мультимедийные аудитории.
8.2	2. Специализированные кабинеты и лаборатории.
8.3	3. Виртуальные аналоги специализированных кабинетов и лабораторий.
8.4	4. Библиотека.
8.5	5. Справочно-правовая система «Консультант+».
8.6	6. Электронная информационно-образовательная среда университета.
8.7	7. Специализированное программное обеспечение.
8.8	8. Локальная сеть с выходом в Интернет.
8.9	665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, ауд. 314
8.10	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов
8.11	Технические средства обучения:
8.12	1. Мультимедиа проектор – 1 шт.
8.13	2. Экран – 1 шт.
8.14	3. Монитор преподавателя – 1 шт.
8.15	4. Системный блок – 1 шт.
8.16	Специализированная мебель:
8.17	1. Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.18	2. Стул преподавателя – 1 шт.
8.19	3. Стол преподавателя – 1 шт.
8.20	4. Стол аудиторный – 17 шт.
8.21	5. Скамья студенческая двухместная – 17 шт.
8.22	6. Кафедра напольная – 1 шт.
8.23	665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, ауд. 218
8.24	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов
8.25	Технические средства обучения:
8.26	1. Модели и приборы лаборатории ПМ – 50 ед.;
8.27	2. Стенды с наглядными пособиями
8.28	Специализированная мебель:
8.29	1. Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.30	2. Стул преподавателя – 1 шт.
8.31	3. Стол преподавателя – 1 шт.
8.32	4. Стол аудиторный – 11 шт.
8.33	5. Стулья – 22 шт.
8.34	6. Стеллаж лабораторный – 2 шт.

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными используются инновационные технологии. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий способствует реализации компетентного подхода в обучении.

Лекции обеспечивают формирование компонентов компетенций через предметное содержание конкретного модуля дисциплины. На лекциях студенты вовлекаются в обсуждение излагаемых проблем, отвечают на вопросы преподавателя. Лекции сориентированы на формирование мотивации обучения путем пробуждения интереса к предмету, поощрения активного участия в учебном процессе, учета мнений обучающихся.

Практические занятия направлены на практическое освоение и закрепление теоретических знаний, развитие творческих навыков, формирование умений. С использованием активных методов обучения проводится большинство занятий: решение задач, обсуждение вопросов, связанных с курсовым проектированием, обсуждение теоретического материала, изучаемого самостоятельно. Практические занятия позволяют реализовывать элементы индивидуального обучения с учетом способностей, опыта и интересов студентов.

Используемые информационные технологии позволяют расширить доступ к образовательным ресурсам, увеличить контактное взаимодействие с преподавателем, провести объективный контроль знаний студентов. Компьютерная техника, как средство организации деятельности, применяется на аудиторных занятиях, а также при самостоятельной работе студентов.

В течение всего периода обучения предусмотрены консультации обучающихся с преподавателем.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истоминна  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

## Начертательная геометрия и инженерная графика рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Управление на автомобильном транспорте**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 51  
самостоятельная 53  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты с оценкой 1  
курсовые работы 1

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	53	53	53	53
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):   
ст.преп. каф. УАТ, Лосева М. В. \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):   
к.тн, зав.каф. ЭПП, Коновалов Ю. В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины  
**Начертательная геометрия и инженерная графика**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  ктн., доц., Лебедева О.А.  
Протокол от 04.07.2024 № 04/24

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины "Начертательная геометрия и инженерная графика" является приобретение знаний и выработка навыков, необходимых для составления и чтения технических чертежей, проектной документации, основ автоматизации и механизации чертежных работ, а также теоретическая подготовка будущих специалистов в области электроэнергетики и электротехники в степени, необходимой для грамотного чтения и выполнения рабочей и проектной конструкторской документации в соответствии с нормами ЕСКД.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	Задачи изучения инженерной графики сводятся к изучению общих методов построения и чтения чертежей, решения разнообразных инженерно-геометрических задач в процессе проектирования и конструирования.
-----	--

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.17	
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Изучение дисциплины базируется на школьной программе
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Метрология, стандартизация и сертификация
3.2.2	Компьютерная графика в СЭС
3.2.3	Техническая механика
3.2.4	Основы проектной деятельности

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения**

#### **Знать:**

Уровень 1	стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)
Уровень 2	стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); основы конструкторской документации;
Уровень 3	стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); основы конструкторской документации; преимущества графического способа представления информации.

#### **Уметь:**

Уровень 1	приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;
Уровень 2	приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии; осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников
Уровень 3	приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии; осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

#### **Владеть:**

Уровень 1	способностью разрабатывать алгоритмы компьютерной графики
Уровень 2	способностью разрабатывать алгоритмы компьютерной графики, пригодные для практического применения
Уровень 3	способностью разрабатывать алгоритмы компьютерной графики и компьютерные

	программы, пригодные для практического применения
--	---

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
4.1.2	основы конструкторской документации;
4.1.3	преимущества графического способа представления информации.
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;
4.2.2	осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	способностью разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-2).

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Комплексное ортогональное проецирование</b>						
1.1	Задачи позиционные /Тема/						
	Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Точки и прямые в плоскости. Прямые и плоскости общего и частного положения. Взаимное положение прямых. Взаимное положение прямой и плоскости,	1	2	ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3.1	0	
	Методы проецирования. Построение точки и прямой и плоскости по координатам. Задание плоскости на чертеже. Пересечение прямой с плоскостью. Параллельность прямой	1	4	ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Работа с лекционным материалом. Решение позиционных задач.	1	5	ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Преобразование комплексного чертежа</b>						
2.1	Задачи метрические /Тема/						

	Способы преобразования комплексного чертежа. Способ замены плоскостей проекций. Способ вращения. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Применение способов преобразования чертежа к решению метрических задач /Пр/	1	4	ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Выполнение комплексного чертежа «Задачи метрические». /Ср/	1	6	ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
2.2	Сечение поверхности плоскостью /Тема/						
	Поверхности. Задание поверхностей и их классификация. Пересечение поверхности плоскостями частного положения. Развертка поверхностей. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Поверхности гранные и криволинейные. Точки и линии на поверхности. Натуральная величина фигуры сечения. Развертка поверхностей. /Пр/	1	4	ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Выполнение комплексного чертежа «Сечение поверхности плоскостью». Построение развертки заданной поверхности. /Ср/	1	6	ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
2.3	Пересечение поверхностей /Тема/						
	Пересечение поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Метод вспомогательных секущих сфер /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Особые случаи пересечения поверхностей. Теорема Г. Монжа. /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Выполнение комплексного чертежа «Пересечение поверхностей». /Ср/	1	6	ОПК-2	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	

	<b>Раздел 3. Проекционное черчение</b>						
3.1	Изображения -виды, разрезы, сечения /Тема/						
	Понятие о стандартизации и стандартах, система ЕСКД, ГОСТы. Графический состав чертежа. Изображения – виды, разрезы, сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения. /Лек/	1	1	ОПК-2	Л1.1Л2.2	0	
	Правила нанесения размеров. Выбор главного вида. Построение профильной проекции детали. Построение фронтального и профильного разрезов детали. /Пр/	1	4	ОПК-2	Л1.1Л2.2 Э2 Э3	0	
	Выполнение графической работы «Проекционное черчение». Построение трех видов. /Ср/	1	6	ОПК-2	Л1.1Л2.2 Э2 Э3	0	
3.2	АксонOMETрические проекции /Тема/						
	АксонOMETрические проекции. Основные понятия и определения. Виды аксонOMETрических проекций. Прямоугольные проекции. Косоугольные проекции. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.1Л2.2	0	
	Этапы построения аксонOMETрических проекций. Коэффициент искажения по осям. Построение окружности в изометрии. /Пр/	1	4	ОПК-2	Л1.1Л2.2 Э2 Э3	0	
	Выполнение графической работы «Проекционное черчение». Построение аксонOMETрии. /Ср/	1	6	ОПК-2	Л1.1Л2.2 Э2 Э3	0	
3.3	Геометрические фигуры с отверстием /Тема/						

	Гранные и криволинейные геометрические фигуры (конус, цилиндр) со сквозным призматическим отверстием. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.1Л2.2Л3.2	0	
	Построение геометрических фигур (пирамиды, конуса, цилиндра) со сквозным отверстием /Пр/	1	4	ОПК-2	Л1.1Л2.2Л3.2 Э2 Э3	0	
	Выполнение графической работы «Геометрические фигуры с отверстием» /Ср/	1	6	ОПК-2	Л1.1Л2.2Л3.2 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 4. Машиностроительное черчение</b>						
4.1	Разъемные и неразъемные соединения /Тема/						
	Резьба и резьбовые соединения. Определение резьбы, виды, характеристика, классификация. Неразъемные соединения. Определения, виды, обозначение, классификация. Разъемные соединения. Соединение болтовое. Соединение шпилечное. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.3Л2.2	0	
	Основные параметры резьбы. Изображение резьбы. Выполнение расчетно-графической работы «Соединение болтовое». «Соединение шпилечное». /Пр/	1	4	ОПК-2	Л1.3Л2.2 Э2 Э3	0	
	Выполнение графической работы «Соединение болтовое». «Соединение шпилечное». /Ср/	1	6	ОПК-2	Л1.3Л2.2 Э2 Э3	0	
4.2	Сборочный чертеж /Тема/						

	Сборочный чертеж. Общие требования к чертежам. Содержание, изображение и нанесение размеров. Спецификация на сборочном чертеже. Чтение и детализирование сборочного чертежа /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.3Л2.2Л3.2	0	
	Последовательность выполнения сборочного чертежа. Выполнение отдельных видов сборочных чертежей. Детализирование сборочной единицы. /Пр/	1	4	ОПК-2	Л1.3Л2.2Л3.2 Э2 Э3	0	
	Выполнение графической работы «Детализирование сборочного чертежа». Подготовка к зачету и защите курсовой работы. /Ср/	1	6	ОПК-2	Л1.3Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Защита курсовой работы /КР/	1	2	ОПК-2		0	
	/ЗачётСОц/	1	2	ОПК-2		0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

«Начертательная геометрия»

1. Как построить проекции точки, проекции прямой на комплексном чертеже?
2. Что значит прямая общего положения?
3. Назовите прямые частного положения, как они изображаются на комплексном чертеже?
4. Когда точка принадлежит прямой?
5. Способы задания прямых общего и частного положений.
6. Когда точка или прямая принадлежит плоскости общего положения, плоскости частного положения?
7. Как провести фронталь, горизонталь, профильную прямую?
8. Условие параллельности двух плоскостей.
9. Как определить точку пересечения прямой и плоскости?
10. В чем сущность способа замены плоскостей проекций?
11. Как преобразовать прямую общего положения в прямую уровня?
12. Как преобразовать прямую общего положения в проецирующую прямую?
13. Как преобразовать плоскость общего положения в проецирующую?
14. Как преобразовать плоскость общего положения в плоскость уровня?
15. Как определить расстояние между скрещивающимися прямыми?
16. Как определить величину двугранного угла при заданном ребре?
17. Задание поверхности на комплексном чертеже. Классификация поверхностей.
18. Линейчатые и нелнейчатые поверхности. Изображение их на комплексном чертеже.
19. Как построить проекции точек и линий, принадлежащих поверхности?
20. Поверхности вращения. Изображение их на комплексном чертеже.

21. Пересечение поверхностей плоскостью частного положения.
  22. Как определить натуральную величину сечения?
  23. Пересечение поверхностей: метод вспомогательных секущих плоскостей.
  24. Пересечение поверхностей: метод вспомогательных секущих сфер.
  25. Что называется разверткой поверхности?
- «Инженерная графика»
1. Для чего нужна «Единая система конструкторской документации»(ЕСКД)?
  2. Какие основные форматы существуют?
  3. Классификация линий.
  4. Правила простановки размерных чисел.
  5. Простановка размеров дуг, окружностей.
  6. Простановка размеров конусности, уклонов.
  7. Какие и сколько видов могут применяться на чертеже? Как они располагаются?
  8. Когда применяются и как обозначаются дополнительные и местные виды?
  9. Что такое разрез?
  10. Классификация разрезов.
  11. Как соединяются часть вида и часть разреза?
  12. Как выполняется разрез, если ребро жесткости, тонкие спицы и т. д. попадают вдоль секущей плоскости?
  13. Когда применяется и как оформляются дополнительные и местные разрезы?
  14. Что такое сечение?
  15. Виды сечений и их изображение на чертеже?
  16. Отличие разреза от сечения.
  17. Определение аксонометрической проекции.
  18. Направление осей и показатель искажения по осям в прямоугольной изометрической проекции.
  19. Расположение большой оси эллипса в зависимости от положения изображаемой окружности в ортогональных проекциях.
  20. Построение окружности в изометрии.
  21. Разрезы на аксонометрических проекциях и штриховка в изометрии.
  22. Разъемные соединения. Определение, классификация.
  23. Неразъемные соединения. Определение, классификация.
  24. Резьба. Профили резьб. Назначение, характеристика.
  25. Изображение резьбы на стержне и в отверстии.
  26. Основные параметры резьбы.
  27. Болтовое соединение. Последовательность выполнения.
  28. Шпилечное соединение. Последовательность выполнения.
  29. Сборочный чертеж. Определение, назначение.
  30. Назначение спецификации сборочного чертежа.
  31. Что такое сборочная единица?
  32. Этапы детализования сборочного чертежа.
  33. Какие размеры проставляются на сборочных чертежах?
  34. Для чего служит сборочный чертеж изделия?

## **6.2. Темы письменных работ**

Курсовая работа по дисциплине направлена на приобретение навыков инструментального решения проекционно-геометрических задач и графического представления трехмерных геометрических форм. Результатом выполнения работы являются графические модели геометрических объектов, максимально приближенных к реальным изделиям технического назначения. Курсовая работа выполняется по вариантам.

## **6.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств прилагается.

## **6.4. Перечень видов оценочных средств**

Форма контроля: тестовые оценки в ходе изучения дисциплины, оценки за выполнение индивидуальных заданий, контрольных работ, графических работ.

Основная цель ТК: своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чекмарев А. А.	Инженерная графика: учеб. для немашиностроит. специальностей вузов	М.: Высш. шк., 2007
Л1.2	Локтев О. В.	Краткий курс начертательной геометрии: учебник	М.: Высш. шк., 2003
Л1.3	Чекмарев А. А.	Инженерная графика (машиностроительное черчение): учебник	М.: ИНФРА-М, 2009

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Фролов С. А.	Начертательная геометрия: учебник	М.: ИНФРА-М, 2008
Л2.2	Чекмарев А. А.	Начертательная геометрия и черчение: учебник	М.: Высшее образование, 2008

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лосева М. В.	Краткий курс начертательной геометрии со сборником задач: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2015
Л3.2	Устюгова Н. А., Лосева М. В., Ахметова Е. В.	Проекционное черчение: метод. указ. и контр. задания по построению видов и разрезов на геометрических фигурах со сквозным отверстием	Ангарск: АГТА, 2013

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Дергач, В. В. Начертательная геометрия : учебник / В. В. Дергач, И. Г. Борисенко, А. К. Толстихин. - 7-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 260 с. - ISBN 978-5-7638-2982-2. - Текст : электронный. - URL:		
Э2	Супрун, Л. И. Основы черчения и начертательной геометрии : учеб. пособие / Л. И. Супрун, Е. Г. Супрун, Л. А. Устюгова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 138 с. - ISBN 978-5-7638-3099-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/505753">https://znanium.com/catalog/product/505753</a>		
Э3	Начертательная геометрия и инженерная графика: Учебное пособие / Гулидова Л.Н., Константинова О.Н., Касьянова Е.Н. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 160 с.: ISBN 978-5-7638-3565- 6. - Текст : электронный. - URL:		

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.5	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]

#### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. 314).
8.2	Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.
8.3	Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; парта студенческая двухместная (шт.) – 17 шт.
8.4	Программное обеспечение: операционная система Windows 10 Education, Office Professional Plus Education.
8.5	Учебная аудитория для проведения практических занятий (ауд. 313):
8.6	Технические средства обучения:
8.7	1. Плакаты, наглядные пособия – 61 шт.
8.8	2. Модели проекционные, изометрические – 25 шт.
8.9	Специализированная мебель:
8.10	1. Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.11	2. Стул преподавателя – 1 шт.
8.12	3. Стол преподавателя – 1 шт.
8.13	4. Стол аудиторный – 30 шт.
8.14	5. Табуреты – 46 шт.
8.15	6. Стеллаж – 1 шт.
8.16	Читальный зал на 180 посадочных мест. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.17	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.18	Абонемент учебной литературы. 2 ПК – рабочие места библиотекарей, принтер. Каталог учебно-методической литературы. Книжный фонд абонемента.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
<p>Методические указания по выполнению графических работ прилагаются.</p> <p>Формы текущего контроля</p> <p>В качестве текущего контроля используются сведения о посещении студентами занятий, активности на практических занятиях, качестве выполнения индивидуальных заданий, результаты тестирования по основным темам дисциплины.</p> <p>Формы промежуточного контроля</p> <p>Промежуточный контроль знаний студентов осуществляется в форме контрольных работ.</p> <p>Формы итогового контроля</p> <p>Итоговый контроль – курсовая работа, зачет с оценкой. К зачету допускаются студенты, выполнившие все задания.</p>	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

«04» июля 2024 г.



Н.В. Истомина

**Электрические машины**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.рлх  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288  
в том числе:  
аудиторные занятия 136  
самостоятельная 89  
часов на контроль 63

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 4, 5  
курсовые проекты 5

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
Неделя	17,7		17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34	68	68
Лабораторные	17	17	17	17	34	34
Практические	17	17	17	17	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68	136	136
Контактная работа	68	68	68	68	136	136
Сам. работа	49	49	40	40	89	89
Часы на контроль	27	27	36	36	63	63
Итого	144	144	144	144	288	288

Программу составил(и):

к.тн., доц., *Арсентьев Олег Васильевич*



Рецензент(ы):

д.тн., проф., *Дунаев Михаил Павлович*



Рабочая программа дисциплины  
**Электрические машины**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	выработать у студентов логически завершённую системы знаний процессов электромеханического преобразования энергии посредством электрических машин, представляющих собой основное звено в современной энергетической установке
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	классифицировать электрические машины и описывать сущность происходящего в них электромеханического преобразования энергии;
2.2	самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик электрических машин;
2.3	проводить элементарные испытания электрических машин

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О.18	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Физика
3.1.2	Электротехническое и конструкционное материаловедение
3.1.3	Техническая механика
3.1.4	Компьютерная графика в СЭС
3.1.5	Начертательная геометрия и инженерная графика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Электрический привод
3.2.2	Электроснабжение
3.2.3	Электрооборудование производств
3.2.4	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций
3.2.5	Приемники и потребители электрической энергии СЭС

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин**

#### Знать:

Уровень 1	основные законы электрических цепей
Уровень 2	основные законы электрических и магнитных цепей
Уровень 3	основные законы электрических и магнитных цепей и их применение для электрических машин

#### Уметь:

Уровень 1	использовать методы моделирования электрических цепей
Уровень 2	использовать методы моделирования электрических цепей и электрических машин
Уровень 3	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

#### Владеть:

Уровень 1	способностью использовать методы моделирования электрических цепей
Уровень 2	способностью использовать методы моделирования электрических цепей и электрических машин
Уровень 3	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основные типы электрических машин, их конструкцию и принцип действия, характеристики, отображающие их эксплуатационные и практические особенности; методы расчёта электрических машин, основные методы анализа и моделирования электрических машин.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	выбирать электрические машины и трансформаторы для конкретных условий практики; выполнять расчеты основных типов электрических машин; производить испытания электрических машин и трансформаторов, производить их монтаж и техническое обслуживание; использовать методы анализа и моделирования электрических машин для получения объективной информации.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	умением анализировать и описывать стационарные и переходные процессы в системах, включающих электрические машины и трансформаторы, знаниями типовых решений при реализации алгоритмов управления электрическими машина в составе объектов электроэнергетики, методами анализа и моделирования электрических машин.

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение в электрические машины</b>						
1.1	Развитие электромашиностроения и энергетики в России. Материалы, применяемые в электромашиностроении. /Тема/						
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5	0	
1.2	Общие вопросы электрического преобразования энергии; физические законы, лежащие в основе их работы. Тенденции развития электрических машин /Тема/						
	Общие вопросы электрического преобразования энергии; физические законы, лежащие в основе их работы. Тенденции развития электрических машин /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	

	Исследование характеристик генератора постоянного тока /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л3.4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	5		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5	0	
	<b>Раздел 2. Машины постоянного тока</b>						
2.1	Основные элементы конструкции и принцип действия МПТ. Обмотки МПТ. Типы обмоток классификация и принципы их выполнения. Электродвижущая сила (ЭДС). /Тема/						
	Основные элементы конструкции и принцип действия МПТ. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Обмотки МПТ. Типы обмоток классификация и принципы их выполнения. Электродвижущая сила (ЭДС). /Лек/	4	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Исследование характеристик генератора постоянного тока /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л3.4	0	
	Машины постоянного тока /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	7		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5	0	

2.2	Реакция якоря МПТ. Коммутация МПТ. Способы улучшения коммутации. Магнитная цепь Генераторы постоянного тока (ГПТ). Классификация ГПТ по способу возбуждения. Характеристики ГПТ. Условия самовозбуждения. /Тема/						
	Реакция якоря МПТ. Коммутация МПТ. Способы улучшения коммутации. Магнитная цепь /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Генераторы постоянного тока (ГПТ). Классификация ГПТ по способу возбуждения. Характеристики ГПТ. Условия самовозбуждения. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Исследование характеристик двигателя постоянного тока /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л3.4	0	
	Машины постоянного тока /Пр/	4	3		Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	7		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5	0	
2.3	Двигатели постоянного тока (ДПТ). Классификация ДПТ. Уравнения напряжения, скорости, моментов. Рабочие характеристики ДПТ. Механические характеристики. Пуск и регулирование частоты вращения ДПТ. Реверс. Тормозные режимы работы двигателей постоянного тока. /Тема/						

	Двигатели постоянного тока (ДПТ). Классификация ДПТ. Уравнения напряжения, скорости, моментов. /Лек/	4	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Рабочие характеристики ДПТ. Механические характеристики. Пуск и регулирование частоты вращения ДПТ. Реверс. Тормозные режимы работы двигателей постоянного тока. /Лек/	4	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Исследование характеристик двигателя постоянного тока /Лаб/	4	3		Л1.1 Л1.2Л3.4	0	
	Машины постоянного тока /Пр/	4	3		Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	8		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5	0	
	<b>Раздел 3. Трансформаторы</b>						
3.1	Классификация трансформаторов. Принцип действия. Основные элементы конструкции, схемы и группы соединения обмоток. Основные уравнения Э.Д.С. и Н.С. Приведенный трансформатор, схемы замещения /Тема/						
	Классификация трансформаторов. Принцип действия. Основные элементы конструкции, схемы и группы соединения обмоток. /Лек/	4	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Основные уравнения Э.Д.С. и Н.С. Приведенный трансформатор, схемы замещения. /Лек/	4	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	

	Исследование характеристик трансформатора опытами холостого хода и короткого замыкания /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л3.4	0	
	Трансформаторы /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	7		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5	0	
3.2	Холостой ход и короткое замыкание трансформаторов. Работа трансформаторов под нагрузкой. Параллельная работа трансформаторов. /Тема/						
	Холостой ход и короткое замыкание трансформаторов. Работа трансформаторов под нагрузкой /Лек/	4	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Параллельная работа трансформаторов /Лек/	4	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Исследование характеристик трансформатора опытами холостого хода и короткого замыкания /Лаб/	4	3		Л1.1 Л1.2Л3.4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	7		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5	0	
	Трансформаторы /Пр/	4	4		Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	

3.3	Способы регулирования напряжения в трансформаторах. Работа трансформаторов при несимметричной нагрузке. Переходные процессы в трансформаторах. Специальные трансформаторы. /Тема/						
	Способы регулирования напряжения в трансформаторах. Работа трансформаторов при несимметричной нагрузке /Лек/	4	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Переходные процессы в трансформаторах. Специальные трансформаторы. /Лек/	4	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Определение маркировки выводных концов обмоток трансформатора /Лаб/	4	3		Л1.1 Л1.2Л3.4	0	
	Трансформаторы /Пр/	4	3		Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5	0	
	Экзамен по темам машины постоянного тока и трансформаторы /Экзамен/	4	27		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5	0	
	<b>Раздел 4. Общие вопросы машин переменного тока</b>						
4.1	Классификация машин переменного тока. Магнитное поле. Условия создания вращающегося магнитного поля. Понятия синхронности и асинхронности. /Тема/						

	Классификация машин переменного тока. Магнитное поле. Условия создания вращающегося магнитного поля. Понятия синхронности и асинхронности /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Асинхронные машины /Пр/	5	1		Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. Выполнение курсового проекта /Ср/	5	3		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5	0	
4.2	Электродвижущие и намагничивающие силы в обмотках машин переменного тока. Обмотки машин переменного тока. /Тема/						
	Электродвижущие и намагничивающие силы в обмотках машин переменного тока. Обмотки машин переменного тока. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором /Лаб/	5	1		Л1.1 Л1.2Л3.4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. Выполнение курсового проекта /Ср/	5	5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
	<b>Раздел 5. Асинхронные машины</b>						
5.1	Основные элементы конструкции. Принцип действия. Область применения. Работа асинхронной машины при неподвижном и вращающемся роторе. /Тема/						

	Основные элементы конструкции. Принцип действия. Область применения. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Работа асинхронной машины при неподвижном и вращающемся роторе. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором /Лаб/	5	3		Л1.1 Л1.2Л3.4	0	
	Асинхронные машины /Пр/	5	3		Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. Выполнение курсового проекта /Ср/	5	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
5.2	Схемы замещения и векторные диаграммы асинхронной машины Энергетическая диаграмма и электромагнитные моменты асинхронного двигателя /Тема/						
	Схемы замещения и векторные диаграммы асинхронной машины /Лек/	5	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Энергетическая диаграмма и электромагнитные моменты асинхронного двигателя /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя /Лаб/	5	3		Л1.1 Л1.2Л3.4	0	
	Асинхронные машины /Пр/	5	3		Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. Выполнение курсового проекта /Ср/	5	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
5.3	Механические и рабочие характеристики асинхронных двигателей. Способы пуска в ход асинхронных двигателей. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Однофазные асинхронные двигатели. /Тема/						
	Механические и рабочие характеристики асинхронных двигателей /Лек/	5	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Способы пуска в ход асинхронных двигателей. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Однофазные асинхронные двигатели. /Лек/	5	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя /Лаб/	5	3		Л1.1 Л1.2Л3.4	0	
	Асинхронные машины /Пр/	5	3		Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. Выполнение курсового проекта /Ср/	5	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
	<b>Раздел 6. Синхронные машины</b>						

6.1	Конструкции и принцип действия синхронных генераторов (СГ). Реакция якоря в СГ. Характеристики синхронных генераторов. /Тема/						
	Конструкции и принцип действия синхронных генераторов /Лек/	5	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Реакция якоря в СГ. Характеристики синхронных генераторов. /Лек/	5	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Исследование синхронного генератора /Лаб/	5	3		Л1.1 Л1.2Л3.4	0	
	Синхронные машины /Пр/	5	3		Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. Выполнение курсового проекта /Ср/	5	3		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
6.2	Векторные диаграммы напряжений синхронных машин. Способы включения синхронных генераторов в сеть. Режимы работы синхронных генераторов параллельно с сетью /Тема/						
	Векторные диаграммы напряжений синхронных машин. /Лек/	5	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Способы включения синхронных генераторов в сеть. Режимы работы синхронных генераторов параллельно с сетью. /Лек/	5	3		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Исследование синхронной машины, работающей параллельно с сетью /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.2Л3.4	0	

	Синхронные машины /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. Выполнение курсового проекта /Ср/	5	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
6.3	Работа синхронного генератора с несимметричной нагрузкой. Система возбуждения синхронных генераторов. Синхронные двигатели. Синхронные компенсаторы /Тема/						
	Работа синхронного генератора с несимметричной нагрузкой /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Исследование синхронной машины, работающей параллельно с сетью /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.2Л3.4 Э1 Э2	0	
	Система возбуждения синхронных генераторов. Синхронные двигатели. Синхронные компенсаторы /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2	0	
	Синхронные машины /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. Выполнение курсового проекта /Ср/	5	7		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
	Защита курсового проекта /КП/	5	3		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	
	Экзамен по темам машины переменного тока /Экзамен/	5	33		Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Классификация ЭМ, их достоинства.
2. Номинальные данные электрических машин.
3. Материалы, применяемые в электромашиностроении.
4. Преобразование энергии в ЭМ.
5. Устройство и принцип действия машины постоянного тока в режиме генератора.
6. Устройство и принцип действия машины постоянного тока в режиме двигателя.
7. Электродвижущая сила и электромагнитный момент машины постоянного тока.
8. Обмотки якоря машин постоянного тока. Простая петлевая обмотка.
9. Обмотки якоря машин постоянного тока. Простая волновая обмотка.
10. Магнитная цепь машины постоянного тока (практика).
11. Расчет намагничивающей силы на пару полюсов (практика).
12. Магнитное поле машины постоянного тока при холостом ходе. Основная кривая намагничивания.
13. Магнитное поле машины постоянного тока при работе под нагрузкой. Реакция якоря.
14. Круговой огонь по коллектору. Способы предотвращения кругового огня.
15. Коммутация в машинах постоянного тока. Способы улучшения коммутации.
16. Характеристика холостого хода.
17. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением. Нагрузочная характеристика, построение характеристического треугольника.
18. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением. Внешняя и регулировочная характеристики.
19. Генератор постоянного тока параллельного возбуждения, внешняя характеристика.
20. Генератор постоянного тока со смешанным возбуждением, внешняя характеристика.
21. Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением. Рабочие и механические характеристики.
22. Двигатель постоянного тока с последовательным возбуждением. Рабочие и механические характеристики.
23. Двигатель постоянного тока со смешанным возбуждением. Рабочие и механические характеристики.
24. Пуск двигателя постоянного тока. Реостатный пуск.
25. Пуск двигателей постоянного тока. Прямой пуск и пуск при пониженном напряжении.
26. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока включением реостата в цепь якоря и изменением питающего напряжения.
27. Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока изменением магнитного потока. Изменение направления вращения якоря.
28. Назначение и область применения трансформаторов
29. Электромагнитная схема и принцип действия трансформатора.
30. Устройство трансформаторов. Виды и конструкции обмоток и магнитопроводов.
31. Идеализированный трансформатор. Режим холостого хода.
32. Идеализированный трансформатор. Нагрузочный режим.
33. Намагничивающий ток трансформатора.
34. Ток холостого хода трансформатора.
35. Комплексные уравнения трансформатора.
36. Векторная диаграмма трансформатора.
37. Схема замещения трансформатора.
38. Опыт холостого хода в трансформаторе.
39. Опыт короткого замыкания в трансформаторе.
40. Напряжение и ток короткого замыкания.
41. Внешняя характеристика трансформатора.
42. Построение внешней характеристики по схеме замещения трансформатора (практика).
43. Энергетическая диаграмма трансформатора.

короткого замыкания (практика).
45. Зависимость коэффициента полезного действия от нагрузки.
46. Преобразование трехфазного тока в трансформаторах.
47. Схемы соединения обмоток в трехфазных трансформаторах.
48. Группы соединений обмоток трансформаторов. Однофазный трансформатор.
49. Группы соединений обмоток трансформаторов. Трехфазный трансформатор.
50. Параллельная работа трансформаторов. Условия включения.
51. Параллельная работа трансформаторов. Распределение нагрузок.
<b>6.2. Темы письменных работ</b>
Рефераты на тему Машины постоянного тока Трансформаторы Асинхронные машины Синхронные машины Курсовой проект на тему: Расчет асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Практические работы, лабораторные работы, реферат, тестовые задания, вопросы для зачета, вопросы для защиты курсового проекта, вопросы для экзамена, экзаменационные билеты

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Вольдек А. И., Попов В. В.	Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы: учебник	СПб.: Питер, 2008
Л1.2	Вольдек А. И., Попов В. В.	Электрические машины. Машины переменного тока: учебник	СПб.: Питер, 2007

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Копылов И. П., Горяинов Ф. А., Клоков Б. К., Копылов И. П.	Проектирование электрических машин: учеб. пособие	М.: Энергия, 1980
Л2.2	Гольдберг О. Д., Гурин Я. С., Свириденко И. С., Гольдберг О. Д.	Проектирование электрических машин: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2001
Л2.3	Кацман М. М.	Электрические машины: учебник	М.: Высш. шк., 2000
Л2.4	Бородулин Ю. Б., Мостейкис В. С., Попов Г. В., Бородулин Ю. Б.	Автоматизированное проектирование электрических машин: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1989
Л2.5	Брускин Д. Э., Зорохович А. Е., Хвостов В. С.	Электрические машины: учебник	М.: Высш. шк., 1987

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
--	---------	----------	-------------------

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Читечян В. И.	Электрические машины: Сборник задач: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1988
ЛЗ.2	Беспалов В. Я., Котеленец Н. Ф.	Электрические машины: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений	М.: Издательский центр "Академия", 2006
ЛЗ.3	Арсентьев О. В., Коновалов Ю. В.	Электрические машины: учеб. пособие для бакалавров по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника" по дисциплине "Электрические машины"	Ангарск: АнГТУ, 2016
ЛЗ.4	Арсентьев О. В., Коновалов Ю. В., Засухина О. А.	Электрические машины: лабораторный практикум для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2018

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Встовский, А. Л. Электрические машины [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Л. Встовский. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 464 с. - ISBN 978-5-7638-2518-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/492153">https://znanium.com/catalog/product/492153</a> (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: по подписке.
Э2	Поляков, А. Е. Электрические машины, элетропривод и системы интеллектуального управления элетротех. комплексами/А.Е.Поляков, А.В.Чесноков, Е.М.Филимонова - Москва : Форум,ИНФРА-М, 2015. - 224 с. (ВО: Бакалавриат) ISBN 978-5-00091-071-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/506589">https://znanium.com/catalog/product/506589</a> (дата обращения: 24.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	КонсультантПлюс

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории 422 «Лаборатория теоретических основ электротехники. Электромеханика», оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.
8.2	При проведении лабораторных и практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:

8.3	1. Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров.
8.4	2. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	1. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.

#### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических занятиях рассматриваются задания по моделированию электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств с дальнейшей обработкой и анализом.

Промежуточный контроль – зачет по вопросам и тестовым технологиям

Итоговый контроль - экзамен по тестовым технологиям и по билетам.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



Н.В. Истомина  
07 2024 г.

**Метрология, стандартизация и сертификация**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматизация технологических процессов**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная работ 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (-Курс- / -Семестр на курсе-)	<b>4 (2.2)</b>		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн, доц., Ильина И.И.



Рецензент(ы):

Зав. кафедрой ЭПП к.т.н., доцент, Коновалов Ю.В.



Рабочая программа дисциплины

**Метрология, стандартизация и сертификация**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Формирование у студентов знаний и умений в области метрологии, технического регулирования и подтверждения соответствия, необходимых для получения достоверной информации о параметрах контролируемых процессов и повышения качества продукции.
-----	--

**2. ЗАДАЧИ**

2.1	изучить теоретические основы метрологии, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия;
2.2	изучить принципы построения средств измерения и их метрологические характеристики;
2.3	сформировать представления о методах измерений, испытаний и контроля качества продукции, методах и средствах формирования методического и технического обеспечения процессов измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учетом правовых и иных требований.

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.19
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Высшая математика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Информационно-измерительная техника

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности**

**Знать:**

Уровень 1	основные законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации, закономерности измерений электрических величин;
Уровень 2	основные законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации, закономерности измерений электрических величин и неэлектрических величин;
Уровень 3	основные законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации, основы технического регулирования, закономерности измерений электрических величин и неэлектрических величин с требуемым качеством <sup>4</sup>

**Уметь:**

Уровень 1	применять средства измерения основных электрических величин
Уровень 2	применять средства измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
Уровень 3	применять средства измерения электрических и неэлектрических величин в типовых ситуациях, ситуациях повышенной сложности

**Владеть:**

Уровень 1	навыками измерения основных электрических величин и оформления документации
Уровень 2	навыками использования средств измерений для измерения электрических и неэлектрических величин, оформления документации
Уровень 3	навыками выбора и использования средств измерения для измерения электрических и неэлектрических величин, оценивания качества измерения

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
------------	---------------

4.1.1	основные законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации;
4.1.2	основы технического регулирования;
4.1.3	основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методы и средства обеспечения единства измерений;
4.1.4	организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, методы и средства поверки средств измерений;
4.1.5	физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений;
4.1.6	принципы нормирования погрешностей;
4.1.7	порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации;
4.1.8	основы подтверждения соответствия.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	применять средства измерений.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	практическими навыками выполнения технических измерений и подготовки документации по метрологии, стандартизации и подтверждению соответствия.

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Метрология</b>						
1.1	Основные понятия метрологии /Тема/						
	Предмет и задачи метрологии. Основные понятия метрологии. Разделы метрологии. Системы физических величин и их единиц. /Лек/	4	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Изучение лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение. Подготовка к лабораторной работе, тесту. /Ср/	4	6	ОПК-6	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Системы физических величин и их единицы. Производные единицы. /Лаб/	4	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Классификация измерений. Основные характеристики измерений. Классификация средств измерений. Статическая характеристика средства измерений. Динамические характеристики средства измерений /Лек/	4	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Изучение лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение. Подготовка к лабораторной работе, тесту. /Ср/	4	6	ОПК-6	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Основы теории погрешностей /Тема/						
	Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. Класс точности средства измерений. /Лек/	4	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Изучение лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение. Подготовка к лабораторной работе, тесту. /Ср/	4	6	ОПК-6	Л1.3Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет методических и инструментальных погрешностей средств измерений. Обработка и представление результата косвенного однократного измерения сопротивления с помощью амперметра и вольтметра /Лаб/	4	4	ОПК-6	Л1.3Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э4	0	
	Выбор средств измерений по нормируемым характеристикам /Лаб/	4	2	ОПК-6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э4	0	

1.3	Метрологическое обеспечение измерений /Тема/						
	Основы метрологического обеспечения. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная метрологическая служба. Государственный метрологический надзор и контроль. Испытания средств измерений. Поверка средств измерений. Методы поверки. Поверочные схемы. Калибровка и сертификация средств измерений. /Лек/	4	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Изучение лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение. Подготовка к лабораторной работе, тесту. /Ср/	4	2		Л1.3Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э4	0	
	Поверка средств измерений, поверочные схемы /Лаб/	4	5	ОПК-6	Л1.3Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Основы технического регулирования и стандартизации</b>						
2.1	Основы технического регулирования /Тема/						
	Принципы технического регулирования. Технические регламенты Научно-технические принципы и методы стандартизации. /Лек/	4	1	ОПК-6	Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	
2.2	Основы стандартизации /Тема/						

	Основные цели стандартизации. Задачи стандартизации. Российские организации по стандартизации. Международные организации по стандартизации. Методы стандартизации. Документы в области стандартизации. /Лек/	4	2		Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	
	Виды стандартов. Государственный контроль за соблюдением требований государственных стандартов. Научно-технические принципы и методы стандартизации. /Лек/	4	2		Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	
	Изучение лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение. Подготовка к лабораторной работе, тесту. /Ср/	4	8		Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	
	Документы в области стандартизации. /Лаб/	4	2	ОПК-6	Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	
	<b>Раздел 3. Подтверждение соответствия</b>						
3.1	Подтверждение соответствия /Тема/						
	Цели, принципы и формы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Знак соответствия. Обязательное подтверждение соответствия. Знак обращения на рынке. /Лек/	4	2		Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	

Основные стадии сертификации. Организация обязательной сертификации. Система сертификации. Схемы сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров). /Лек/	4	2	ОПК-6	Л1.3Л2.1Л3 .2 Э1 Э4	0	
Изучение лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение. Подготовка к лабораторной работе, тесту. /Ср/	4	6		Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	
Документы в области сертификации. Разработка заявки на сертификацию /Лаб/	4	2		Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	
Подготовка к зачету /Зачёт/	4	4	ОПК-6	Л2.1 Э4	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи метрологии.
2. Разделы метрологии. Структура теоретической метрологии.
3. Классификация физических величин.
4. Системы физических величин и их единиц.
5. Международная система единиц (система СИ).
6. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров. Эталоны единиц.
7. Классификация измерений.
8. Основные характеристики измерений.
9. Классификация погрешностей: по характеру проявления; по способу выражения; по отношению к условиям применения, по отношению к изменчивости измеряемой величины; по характеру зависимости от измеряемой величины.
10. Правила округления значений погрешности и результата измерений.
11. Метод обработки результатов прямых равноточных измерений с многократными наблюдениями.
12. Метод обработки результатов косвенных измерений.
13. Классификация систематических погрешностей.
14. Методы уменьшения систематических погрешностей. Введение поправок. Специальные методы измерения.
15. Понятие о грубых погрешностях. Критерии исключения грубых погрешностей.
16. Суммирование систематических погрешностей.
17. Суммирование случайных погрешностей.
18. Суммирование систематических и случайных погрешностей.
19. Критерий ничтожно малой погрешности.
20. Классификация средств измерений.
21. Статическая характеристика средства измерений.
22. Динамические характеристики средства измерений.

23. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
24. Класс точности средства измерений.
25. Основы метрологического обеспечения.
26. Государственная система обеспечения единства измерений.
27. Государственная метрологическая служба.
28. Государственный метрологический надзор и контроль.
29. Испытания средств измерений. Поверка средств измерений. Калибровка и сертификация средств измерений. Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования. Метрологическая экспертиза.
30. Основы технического регулирования
31. Основные цели стандартизации.
32. Задачи стандартизации. Российские организации по стандартизации.
33. Международные организации по стандартизации.
34. Научно-технические принципы и методы стандартизации.
35. Методы стандартизации.
36. Виды стандартов.
37. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
38. Определение сертификации.
39. Сертификация продукции.
40. Структура системы сертификации продукции.
41. Правовые основы сертификации в Российской Федерации.
42. Нормативная база сертификации.
43. Виды сертификации.
44. Схемы сертификации.
45. Основные стадии сертификации.
46. Основные этапы процесса сертификации.

#### **6.2. Темы письменных работ**

Не предусмотрены

#### **6.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств прилагается

#### **6.4. Перечень видов оценочных средств**

Отчеты по лабораторным работам, расчетные работы, тесты, зачет

### **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **7.1. Рекомендуемая литература**

##### **7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сергеев А. Г., Крохин В. В.	Метрология: учеб. пособие	М.: Логос, 2000
Л1.2	Раннев Г. Г., Тарасенко А. П.	Методы и средства измерений: учебник для вузов	М.: Академия, 2003
Л1.3	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2012

##### **7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ильина И. Л.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств (бакалавриат)" и 15.04.04 "Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура)"	Ангарск: АНГТУ, 2020

<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	<b>Авторы,</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>
ЛЗ.1	Ильина И. Л.	Методы обработки результатов измерений: метод. указ. по выполнению расчетных заданий по курсу "Метрология, стандартизация, сертификация"	Ангарск: АНГТУ, 2016
ЛЗ.2	Кузьменко Н. В., Колмогоров А. Г.	Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплинам: "Технические измерения и приборы", "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов технических специальностей всех форм обучения	Ангарск: АГТА, 2015
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Эрастов, В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / В.Е. Эрастов. - Москва : Форум, 2017. - 208 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-91134-193-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/636241">https://znanium.com/catalog/product/636241</a>		
Э2	Северцев, Н. А. Метрологическое обеспечение безопасности сложных технических систем: Учебное пособие / Н.А. Северцев, В.Н. Темнов. - Москва : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с. ISBN 978-5-905554-54-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/465491">https://znanium.com/catalog/product/465491</a>		
Э3	Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений : учеб. пособие / В.Ф. Пелевин. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 273 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104498-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/988250">https://znanium.com/catalog/product/988250</a> – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Метрология : учебник / О. Б. Бавыкин, О. Ф. Вячеславова, Д. Д. Грибанов [и др.] ; под общ. ред. С.А. Зайцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 522 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-474-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1086765">https://znanium.com/catalog/product/1086765</a> . – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.4	NormaCS "ПромЭксперт. Метрологическое обеспечение" [Сублицензионный договор № ИРК 5-18 от 12 марта 2018]		
7.3.1.5	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Техэксперт		
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.4	КонсультантПлюс		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

8.1	Ауд. 405: специализированная мебель: доска аудиторная (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол ученический 2-х местный – 30 шт.; скамья ученическая 2-х местная – 30 шт.; тумба лекционная настольная – 1 шт.; технические средства обучения: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; ноутбук с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду АНГТУ – 1 шт.; комплект аудиоколонок для воспроизведения аудиофайлов – 1 шт.
8.2	Ауд. 434: специализированная мебель: доска аудиторная (меловая) – 1 шт.; доска белая маркерная – 1 шт.; стол компьютерный (преподавательский) – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 10 шт.; стул ученический – 10 шт.; технические средства обучения: компьютер преподавательский с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду АНГТУ – 1 шт.; компьютер-моноблок с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду АНГТУ – 10 шт.; мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран переносной на штативе – 1 шт.; шкаф системы управления SIEMENS S7-300 – 1 шт.; сенсорная панель оператора SIEMENS – 2 шт.; контроллер SIEMENS S7-200 – 5 шт.; , контроллер ROBO – 2 шт.; контроллер Laguna – 1 шт.; контроллер Modicon Micro – 2 шт.; модули ввода-вывода ICP CON – 17 шт.; комплект лабораторного оборудования «Основы теории автоматического управления» – 4 шт.; сетевой коммутатор -1 шт.; Wi-Fi роутер – 1 шт.
8.3	Ауд. 401: специализированная мебель: доска аудиторная (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол ученический 2-х местный – 14 шт.; скамья ученическая 2-х местная – 14 шт.; тумба лекционная настольная – 1 шт.- технические средства обучения: комплект лабораторного оборудования «Измерительные приборы давления, расхода, температуры» - 1 шт.; комплект лабораторного оборудования «Промышленные датчики уровня» - 1 шт.; комплект лабораторного оборудования «Электрические измерения и основы метрологии» - 1 шт.; комплект лабораторного оборудования «Измерение и регулирование температуры» - 1 шт.; комплект лабораторного оборудования «Система контроля загазованности» - 1 шт.; комплект лабораторного оборудования «Поверка датчиков давления» - 1 шт.; комплект лабораторного оборудования «Поверка преобразователей температуры» - 1 шт.; комплект лабораторного оборудования «Поверка вторичных приборов температуры» - 4 шт.; комплект лабораторного оборудования «Измерение pH» - 1 шт.; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: измерительные приборы температуры, расхода, давления, уровня, концентрации - 50 шт.; набор учебных плакатов – 30 шт.
8.4	Помещения для самостоятельной работы: Читальный зал: 180 посадочных мест; телевизор; системный блок; традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки; книжный фонд читального зала; 3 ПК – рабочие места библиотекарей; ксерокс; принтер. Зал электронной информации: 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду АНГТУ, 1 ПК – рабочее место библиотекаря; сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «Консультант Плюс».
8.5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Ауд. 437: специализированная мебель: стол ученический 2-х местный – 6 шт.; стул – 4 шт.; технические средства: осциллограф – 1 шт.; мультиметр – 1 шт.; инструментальный набор – 1 шт.; плоттер струйный – 1 шт.; кадоскоп – 1 шт.; протирачные средства.

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Программа курса предполагает лекционные занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу студентов. Формой итогового контроля является зачет.

Лекционный курс предполагает освоение студентами большого объема информации. Особенность ее усвоения заключается в том, что все понятия метрологии, стандартизации и сертификации определяются в Законах Российской Федерации и соответствующих ГОСТах, а значит, достаточно

сложны для восприятия и запоминания.

Контроль над усвоением материала и качеством домашней проработки материала предыдущей лекции можно осуществлять, используя пятиминутные контрольные задания.

Для подготовки к лабораторной работе студенту необходимо ознакомиться с темой работы, ходом ее выполнения и проработать теоретический материал, необходимый для ее выполнения.

Перед началом работы студент должен ответить на контрольные вопросы преподавателя. При неудовлетворительных ответах студент не допускается к проведению лабораторной работы, однако он должен оставаться в лаборатории и готовиться к ответу на контрольные вопросы повторно. При успешной повторной сдаче, если до конца занятия остается достаточное количество времени, преподаватель может допустить студента к выполнению работы, в противном случае студент выполняет работу в дополнительное время.

После проведения лабораторной работы необходимо составить отчет. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, если отчет по ней принят преподавателем.

Защита лабораторных работ происходит, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия.

Студент может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

Самостоятельная работа студентов включает:

- проработку лекционного материала;
- подготовку к лабораторным работам;
- подготовку к тестам;

Итоговой формой контроля является зачет. Студент допускается к зачету в случае выполнения и защиты всех лабораторных работ, контрольных домашних работ. Альтернативной формой итогового контроля может быть тест.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор

И.И. Истомин

04

Н.В. Истомина

07 2024 г.

**Метрология, стандартизация и сертификация**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматизация технологических процессов**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная работ 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Ильина И.Л.



Рецензент(ы):

Зав. кафедрой ЭПП к.т.н., доцент, Коновалов Ю.В.



Рабочая программа дисциплины

**Метрология, стандартизация и сертификация**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.т.н., доц., Буйкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у студентов знаний и умений в области метрологии, технического регулирования и подтверждения соответствия, необходимых для получения достоверной информации о параметрах контролируемых процессов и повышения качества продукции.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучить теоретические основы метрологии, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия;
2.2	изучить принципы построения средств измерения и их метрологические характеристики;
2.3	сформировать представления о методах измерений, испытаний и контроля качества продукции, методах и средствах формирования методического и технического обеспечения процессов измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учетом правовых и иных требований.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.19
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Высшая математика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Информационно-измерительная техника

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности**

#### Знать:

Уровень 1	основные законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации, закономерности измерений электрических величин;
Уровень 2	основные законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации, закономерности измерений электрических величин и неэлектрических величин;
Уровень 3	основные законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации, основы технического регулирования, закономерности измерений электрических величин и неэлектрических величин с требуемым качеством <sup>4</sup>

#### Уметь:

Уровень 1	применять средства измерения основных электрических величин
Уровень 2	применять средства измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
Уровень 3	применять средства измерения электрических и неэлектрических величин в типовых ситуациях, ситуациях повышенной сложности

#### Владеть:

Уровень 1	навыками измерения основных электрических величин и оформления документации
Уровень 2	навыками использования средств измерений для измерения электрических и неэлектрических величин, оформления документации
Уровень 3	навыками выбора и использования средств измерения для измерения электрических и неэлектрических величин, оценивания качества измерения

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
------------	---------------

4.1.1	основные законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации;
4.1.2	основы технического регулирования;
4.1.3	основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методы и средства обеспечения единства измерений;
4.1.4	организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, методы и средства поверки средств измерений;
4.1.5	физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений;
4.1.6	принципы нормирования погрешностей;
4.1.7	порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации;
4.1.8	основы подтверждения соответствия.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	применять средства измерений.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	практическими навыками выполнения технических измерений и подготовки документации по метрологии, стандартизации и подтверждению соответствия.

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Метрология</b>						
1.1	Основные понятия метрологии /Тема/						
	Предмет и задачи метрологии. Основные понятия метрологии. Разделы метрологии. Системы физических величин и их единиц. /Лек/	4	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Изучение лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение. Подготовка к лабораторной работе, тесту. /Ср/	4	6	ОПК-6	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Системы физических величин и их единицы. Производные единицы. /Лаб/	4	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Классификация измерений. Основные характеристики измерений. Классификация средств измерений. Статическая характеристика средства измерений. Динамические характеристики средства измерений /Лек/	4	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Изучение лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение. Подготовка к лабораторной работе, тесту. /Ср/	4	6	ОПК-6	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Основы теории погрешностей /Тема/						
	Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. Класс точности средства измерений. /Лек/	4	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Изучение лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение. Подготовка к лабораторной работе, тесту. /Ср/	4	6	ОПК-6	Л1.3Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет методических и инструментальных погрешностей средств измерений. Обработка и представление результата косвенного однократного измерения сопротивления с помощью амперметра и вольтметра /Лаб/	4	4	ОПК-6	Л1.3Л2.1Л3 .1 Э1 Э2 Э4	0	
	Выбор средств измерений по нормируемым характеристикам /Лаб/	4	2	ОПК-6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э4	0	

1.3	Метрологическое обеспечение измерений /Тема/						
	Основы метрологического обеспечения. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная метрологическая служба. Государственный метрологический надзор и контроль. Испытания средств измерений. Поверка средств измерений. Методы поверки. Поверочные схемы. Калибровка и сертификация средств измерений. /Лек/	4	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Изучение лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение. Подготовка к лабораторной работе, тесту. /Ср/	4	2		Л1.3Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э4	0	
	Поверка средств измерений, поверочные схемы /Лаб/	4	5	ОПК-6	Л1.3Л2.1Л3 .2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Основы технического регулирования и стандартизации</b>						
2.1	Основы технического регулирования /Тема/						
	Принципы технического регулирования. Технические регламенты Научно-технические принципы и методы стандартизации. /Лек/	4	1	ОПК-6	Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	
2.2	Основы стандартизации /Тема/						

	Основные цели стандартизации. Задачи стандартизации. Российские организации по стандартизации. Международные организации по стандартизации. Методы стандартизации. Документы в области стандартизации. /Лек/	4	2		Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	
	Виды стандартов. Государственный контроль за соблюдением требований государственных стандартов. Научно-технические принципы и методы стандартизации. /Лек/	4	2		Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	
	Изучение лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение. Подготовка к лабораторной работе, тесту. /Ср/	4	8		Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	
	Документы в области стандартизации. /Лаб/	4	2	ОПК-6	Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	
	<b>Раздел 3. Подтверждение соответствия</b>						
3.1	Подтверждение соответствия /Тема/						
	Цели, принципы и формы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Знак соответствия. Обязательное подтверждение соответствия. Знак обращения на рынке. /Лек/	4	2		Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	

Основные стадии сертификации. Организация обязательной сертификации. Система сертификации. Схемы сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров). /Лек/	4	2	ОПК-6	Л1.3Л2.1Л3 .2 Э1 Э4	0	
Изучение лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение. Подготовка к лабораторной работе, тесту. /Ср/	4	6		Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	
Документы в области сертификации. Разработка заявки на сертификацию /Лаб/	4	2		Л1.3Л2.1 Э1 Э4	0	
Подготовка к зачету /Зачёт/	4	4	ОПК-6	Л2.1 Э4	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи метрологии.
2. Разделы метрологии. Структура теоретической метрологии.
3. Классификация физических величин.
4. Системы физических величин и их единиц.
5. Международная система единиц (система СИ).
6. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров. Эталоны единиц.
7. Классификация измерений.
8. Основные характеристики измерений.
9. Классификация погрешностей: по характеру проявления; по способу выражения; по отношению к условиям применения; по отношению к изменчивости измеряемой величины; по характеру зависимости от измеряемой величины.
10. Правила округления значений погрешности и результата измерений.
11. Метод обработки результатов прямых равноточных измерений с многократными наблюдениями.
12. Метод обработки результатов косвенных измерений.
13. Классификация систематических погрешностей.
14. Методы уменьшения систематических погрешностей. Введение поправок. Специальные методы измерения.
15. Понятие о грубых погрешностях. Критерии исключения грубых погрешностей.
16. Суммирование систематических погрешностей.
17. Суммирование случайных погрешностей.
18. Суммирование систематических и случайных погрешностей.
19. Критерий ничтожно малой погрешности.
20. Классификация средств измерений.
21. Статическая характеристика средства измерений.
22. Динамические характеристики средства измерений.

23. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
24. Класс точности средства измерений.
25. Основы метрологического обеспечения.
26. Государственная система обеспечения единства измерений.
27. Государственная метрологическая служба.
28. Государственный метрологический надзор и контроль.
29. Испытания средств измерений. Поверка средств измерений. Калибровка и сертификация средств измерений. Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования. Метрологическая экспертиза.
30. Основы технического регулирования
31. Основные цели стандартизации.
32. Задачи стандартизации. Российские организации по стандартизации.
33. Международные организации по стандартизации.
34. Научно-технические принципы и методы стандартизации.
35. Методы стандартизации.
36. Виды стандартов.
37. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
38. Определение сертификации.
39. Сертификация продукции.
40. Структура системы сертификации продукции.
41. Правовые основы сертификации в Российской Федерации.
42. Нормативная база сертификации.
43. Виды сертификации.
44. Схемы сертификации.
45. Основные стадии сертификации.
46. Основные этапы процесса сертификации.

## 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

## 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам, расчетные работы, тесты, зачет

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сергеев А. Г., Крохин В. В.	Метрология: учеб. пособие	М.: Логос, 2000
Л1.2	Раннев Г. Г., Тарасенко А. П.	Методы и средства измерений: учебник для вузов	М.: Академия, 2003
Л1.3	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2012

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ильина И. Л.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств (бакалавриат)" и 15.04.04 "Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура)"	Ангарск: АнГТУ, 2020

<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Ильина И. Л.	Методы обработки результатов измерений: метод. указ. по выполнению расчетных заданий по курсу "Метрология, стандартизация, сертификация"	Ангарск: АНГТУ, 2016
ЛЗ.2	Кузьменко Н. В., Колмогоров А. Г.	Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплинам: "Технические измерения и приборы", "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов технических специальностей всех форм обучения	Ангарск: АГТА, 2015
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Эрастов, В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / В.Е. Эрастов. - Москва : Форум, 2017. - 208 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-91134-193-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/636241">https://znanium.com/catalog/product/636241</a>		
Э2	Северцев, Н. А. Метрологическое обеспечение безопасности сложных технических систем: Учебное пособие / Н.А. Северцев, В.Н. Темнов. - Москва : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с. ISBN 978-5-905554-54-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/465491">https://znanium.com/catalog/product/465491</a>		
Э3	Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений : учеб. пособие / В.Ф. Пелевин. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 273 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104498-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/988250">https://znanium.com/catalog/product/988250</a> – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Метрология : учебник / О. Б. Бавыкин, О. Ф. Вячеславова, Д. Д. Грибанов [и др.] ; под общ. ред. С.А. Зайцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 522 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-474-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1086765">https://znanium.com/catalog/product/1086765</a> . – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.4	NormaCS "ПромЭксперт. Метрологическое обеспечение" [Сублицензионный договор № ИРК 5-18 от 12 марта 2018]		
7.3.1.5	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Техэксперт		
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.4	КонсультантПлюс		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

8.1	Ауд. 405: специализированная мебель: доска аудиторная (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол ученический 2-х местный – 30 шт.; скамья ученическая 2-х местная – 30 шт.; тумба лекционная настольная – 1 шт.; технические средства обучения: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; ноутбук с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.; комплект аудиоколонок для воспроизведения аудиофайлов – 1 шт.
8.2	Ауд. 434: специализированная мебель: доска аудиторная (меловая) – 1 шт.; доска белая маркерная – 1 шт.; стол компьютерный (преподавательский) – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 10 шт.; стул ученический – 10 шт.; технические средства обучения: компьютер преподавательский с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.; компьютер-моноблок с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 10 шт.; мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран переносной на штативе – 1 шт.; шкаф системы управления SIEMENS S7-300 – 1 шт.; сенсорная панель оператора SIEMENS – 2 шт.; контроллер SIEMENS S7-200 – 5 шт.; , контроллер ROBO – 2 шт.; контроллер Laguna – 1 шт.; контроллер Modicon Micro – 2 шт.; модули ввода-вывода ICP CON – 17 шт.; комплект лабораторного оборудования «Основы теории автоматического управления» – 4 шт.; сетевой коммутатор -1 шт.; Wi-Fi роутер – 1 шт.
8.3	Ауд. 401: специализированная мебель: доска аудиторная (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол ученический 2-х местный – 14 шт.; скамья ученическая 2-х местная – 14 шт.; тумба лекционная настольная – 1 шт.- технические средства обучения: комплект лабораторного оборудования «Измерительные приборы давления, расхода, температуры» - 1 шт.; комплект лабораторного оборудования «Промышленные датчики уровня» - 1 шт.; комплект лабораторного оборудования «Электрические измерения и основы метрологии» - 1 шт.; комплект лабораторного оборудования «Измерение и регулирование температуры» - 1 шт.; комплект лабораторного оборудования «Система контроля загазованности» - 1 шт.; комплект лабораторного оборудования «Поверка датчиков давления» - 1 шт.; комплект лабораторного оборудования «Поверка преобразователей температуры» - 1 шт.; комплект лабораторного оборудования «Поверка вторичных приборов температуры» - 4 шт.; комплект лабораторного оборудования «Измерение pH» - 1 шт.; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: измерительные приборы температуры, расхода, давления, уровня, концентрации - 50 шт.; набор учебных плакатов – 30 шт.
8.4	Помещения для самостоятельной работы: Читальный зал: 180 посадочных мест; телевизор; системный блок; традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки; книжный фонд читального зала; 3 ПК – рабочие места библиотекарей; ксерокс; принтер. Зал электронной информации: 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ, 1 ПК – рабочее место библиотекаря; сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «Консультант Плюс».
8.5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Ауд. 437: специализированная мебель: стол ученический 2-х местный – 6 шт.; стул – 4 шт.; технические средства: осциллограф – 1 шт.; мультиметр – 1 шт.; инструментальный набор – 1 шт.; плоттер струйный – 1 шт.; кадоскоп – 1 шт.; протирачные средства.

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Программа курса предполагает лекционные занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу студентов. Формой итогового контроля является зачет.

Лекционный курс предполагает освоение студентами большого объема информации. Особенность ее усвоения заключается в том, что все понятия метрологии, стандартизации и сертификации определяются в Законах Российской Федерации и соответствующих ГОСТах, а значит, достаточно

сложны для восприятия и запоминания.

Контроль над усвоением материала и качеством домашней проработки материала предыдущей лекции можно осуществлять, используя пятиминутные контрольные задания.

Для подготовки к лабораторной работе студенту необходимо ознакомиться с темой работы, ходом ее выполнения и проработать теоретический материал, необходимый для ее выполнения.

Перед началом работы студент должен ответить на контрольные вопросы преподавателя. При неудовлетворительных ответах студент не допускается к проведению лабораторной работы, однако он должен оставаться в лаборатории и готовиться к ответу на контрольные вопросы повторно. При успешной повторной сдаче, если до конца занятия остается достаточное количество времени, преподаватель может допустить студента к выполнению работы, в противном случае студент выполняет работу в дополнительное время.

После проведения лабораторной работы необходимо составить отчет. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, если отчет по ней принят преподавателем.

Защита лабораторных работ происходит, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия.

Студент может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

Самостоятельная работа студентов включает:

- проработку лекционного материала;
- подготовку к лабораторным работам;
- подготовку к тестам;

Итоговой формой контроля является зачет. Студент допускается к зачету в случае выполнения и защиты всех лабораторных работ, контрольных домашних работ. Альтернативной формой итогового контроля может быть тест.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф.  Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Промышленная электроника**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.рлх  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная 49

часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.тн, доц., Голованов Игорь Григорьевич



Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины  
**Промышленная электроника**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Бужкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов прочной теоретической базы по характеристикам и принципу действия силовых электронных приборов, классификации, принципам действия и основным электромагнитным процессам в полупроводниковых преобразователях энергии, основным областям применения устройств силовой электроники, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией устройств силовой электроники.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	правильно классифицировать полупроводниковые приборы;
2.2	понимать и использовать характеристики силовых электронных приборов;
2.3	основным алгоритмам управления, применяемым в простейших силовых электронных устройствах;
2.4	самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик простейших устройств силовой электроники;
2.5	самостоятельно проводить элементарные испытания электронных преобразователей энергии.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.20
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Информационные технологии и программирование
3.1.2	Физика
3.1.3	Информационные технологии и программирование
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Электрический привод
3.2.2	Электротехнологические промышленные установки
3.2.3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин**

#### Знать:

Уровень 1	основные законы электрических цепей
Уровень 2	основные законы электрических и магнитных цепей
Уровень 3	основные законы электрических и магнитных цепей и их применение для электрических машин

#### Уметь:

Уровень 1	использовать методы моделирования электрических цепей
Уровень 2	использовать методы моделирования электрических цепей и электрических машин
Уровень 3	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

#### Владеть:

Уровень 1	способностью использовать методы моделирования электрических цепей
Уровень 2	способностью использовать методы моделирования электрических цепей и электрических машин
Уровень 3	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

	МАШИН
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	основные законы электрических и магнитных цепей и их применение для электрических машин
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Физика полупроводников</b>						
1.1	Общие сведения о полупроводниках /Тема/						
	Виды полупроводников и принцип их работы /Лек/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Ознакомление с работой программных пакетов Excel и Electronics Workbench /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	6	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
1.2	Диоды /Тема/						
	Диоды. Принцип действия, УГО, схемы включения, характеристики, анализ, область применения /Лек/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Изучение работы полупроводникового диода, построение и исследование его вольт-амперной характеристики с использованием методов математического моделирования – программных пакетов Excel и Electronics Workbench. /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	6	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	

1.3	Тиристоры /Тема/						
	Тиристоры. Принцип действия, УГО, схемы включения, характеристики, анализ, область применения /Лек/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Изучение работы тиристора в электрической схеме, построение и исследование его вольтамперной характеристики с использованием программных пакетов Excel и Electronics Workbench /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	6	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
1.4	Транзисторы /Тема/						
	Транзисторы. Принцип действия, УГО, схемы включения, характеристики, анализ, область применения /Лек/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Изучение работы транзистора в электрической схеме, построение и исследование его вольтамперной характеристики с использованием программных пакетов Excel и Electronics Workbench /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	5	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Устройство и принцип работы полупроводниковых преобразователей</b>						
2.1	Неуправляемые однополупериодные выпрямители однофазного тока /Тема/						

	Общие сведения. Схема однополупериодного выпрямителя с активной нагрузкой. /Лек/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Построение, расчет параметров и исследование схемы однофазного однополупериодного выпрямителя характеристики с использованием программных пакетов Excel и Electronics Workbench /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	5	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
2.2	Неуправляемые двухполупериодные выпрямители однофазного тока /Тема/						
	Схемы выпрямителей с активной нагрузкой. К.п.д. выпрямителей. Пульсации тока в питающей сети. /Лек/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Построение, расчет параметров и исследование характеристики двухполупериодной однофазной схемы выпрямителя с нулевой точкой с использованием программных пакетов Excel и Electronics Workbench /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	5	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
2.3	Управляемые выпрямители /Тема/						
	Принцип действия, функциональные и принципиальные схемы. Характеристики, анализ, область применения /Лек/	4	6	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	

	Построение, расчет параметров и исследование выходной характеристики однофазной мостовой схемы выпрямителя (схемы Гретца) с использованием программных пакетов Excel и Electronics Workbench /Пр/	4	6	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	7	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
2.4	Сглаживающие фильтры /Тема/						
	Основные понятия о сглаживающих фильтрах. Типы сглаживающих фильтров. Влияние сглаживающих фильтров на работу выпрямителя /Лек/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Сглаживание пульсаций с помощью индуктивного, емкостного, Г-образного, П-образного, резонансного фильтров. Расчет сглаживающих фильтров /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и экзамену /Ср/	4	9	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Экзамен по дисциплине с использованием тестовых технологий и билетов /Экзамен/	4	27	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

- Вопросы для тестов для внутри семестровой аттестации при подготовке к экзамену:
1. Общие сведения о полупроводниках и физических процессах в полупроводниках.
  2. Полупроводниковые диоды. Принцип действия, условное графическое изображение (УГО), схемы включения, характеристики, анализ, область применения.
  3. Полупроводниковые тиристоры. Принцип действия, условное графиче-ское изображение, схемы включения, характеристики, анализ, область применения.
  4. Высокочастотные диоды. Принцип действия, условное графическое изображение (УГО),

- схемы включения, характеристики, анализ, область применения.
5. Полупроводниковые транзисторы. Принцип действия, УГО, схемы включения, характеристики, анализ, область применения.
  6. Стабилитроны. Принцип действия, условное графическое изображение (УГО), схемы включения, характеристики, анализ, область применения.
  7. Управляемые выпрямители. Принцип действия.
  8. Фотодиоды. Принцип действия, условное графическое изображение (УГО), схемы включения, характеристики, анализ, область применения.
  9. Светодиоды. Принцип действия, условное графическое изображение (УГО), схемы включения, характеристики, анализ, область применения.
  10. Импульсные диоды. Принцип действия, условное графическое изображение (УГО), схемы включения, характеристики, анализ, область применения.
  11. Однофазный мостовой выпрямитель. Принцип действия, схема, характеристики, анализ, область применения.
  12. Полупроводниковые выпрямители. Принцип действия, схемы, характеристики, анализ, область применения.
  13. Прямой биполярный транзистор. Принцип действия, УГО, схемы включения, характеристики, анализ, область применения.
  14. Неуправляемые выпрямители. Принцип действия.
  15. Обратный биполярный транзистор. Принцип действия, УГО, схемы включения, характеристики, анализ, область применения.
  16. Неуправляемые выпрямители: однофазная однополупериодная схема, диаграммы работы, характеристики, анализ, область применения.
  17. Полевой транзистор. Принцип действия, УГО, схемы включения, характеристики, анализ, область применения.
  18. Управляемые выпрямители: функциональная схема системы управления, диаграммы ее работы.
  19. Симисторы. Принцип действия, условное графическое изображение, схемы включения, характеристики, анализ, область применения.
  20. Опотиристоры. Принцип действия, условное графическое изображение, схемы включения, характеристики, анализ, область применения.
  21. Специальные тиристоры. Принцип действия, условное графическое изображение, схемы включения, характеристики, анализ, область применения.
  22. Сглаживающие фильтры. Емкостной фильтр.
  23. Сглаживающие фильтры. Индуктивный фильтр.
  24. Неуправляемые выпрямители: однофазная нулевая схема, диаграммы работы, характеристики, анализ, область применения.
  25. Сглаживающие фильтры. Индуктивно-емкостной фильтр..
  26. Неуправляемые выпрямители: однофазная мостовая схема, диаграммы работы, характеристики, анализ, область применения.
  27. Неуправляемые выпрямители: однофазная мостовая полууправляемая схема, диаграммы работы, характеристики, анализ, область применения.
  28. Управляемые выпрямители: статические характеристики.

#### Вопросы к экзамену:

1. Коэффициенте мощности. Составляющие полной мощности.
2. Структурные схемы преобразователей переменного напряжения в постоянное.
3. Расчет потерь в MOSFET транзисторе.
4. Типы силовых преобразователей и область их применения.
5. Способы снижения динамических потерь в силовых ключах.
6. Последовательное соединение диодов и тиристоров.
7. Характеристики и принцип действия химических, солнечных, топливных, термоэлектрических, МГД, атомных и турбогенераторных источников электроэнергии.
8. Перспективы развития отечественной и зарубежной элементной базы силовой преобразовательной техники.

9. Промышленная сеть.
10. Современная элементная база силовой преобразовательной техники.
11. Показатели качества источников и потребителей электроэнергии постоянного и переменного тока.
12. Формирователи импульсов управления мощными транзисторами.
13. Особенности работы мощных преобразователей.
14. Методы снижения статических и динамических потерь.
15. Особенности источников электроэнергии ограниченной мощности.
16. Особенности работы высоковольтных транзисторов в режиме ключа.
17. Типы преобразователей и их структура.
18. Силовые MOSFET и IGBT транзисторы и транзисторные модули.
19. Идеализированные преобразователи однофазного и трехфазного тока.
20. Характеристики управления и защиты преобразователей.
21. Регулируемые преобразователи постоянного напряжения.
22. ВАХ преобразователей.
23. Базовые схемы выпрямителей.
24. Основные параметры преобразователей.
25. Базовые схемы преобразователей постоянного напряжения в постоянное.
26. Запираемые тиристоры.
27. Базовые схемы инверторов.
28. Запираемые симисторы.
29. Формирователи импульсов управления тиристорами.
30. Основные характеристики реальных преобразователей.
31. Назначение и режимы работы элементов силовой части преобразователей.
32. Расчет потерь силовых диодов.
33. Типы нагрузок преобразователей.
34. Параметры тиристоров.
35. Основные виды устройств преобразовательной техники.
36. Зависимый инвертор.
37. Элементная база устройств силовой электроники.
38. Основные блоки выпрямительных установок.
39. Однофазный выпрямитель по схеме с нулевым выводом.
40. Типы сглаживающих фильтров.

Принцип формирования тестов для экзаменов: билет содержит два вопроса

- вопрос по информационным технологиям;
- вопрос по информационным системам.

Критерии оценки знаний студентов по курсу «Информационная под-держка инженерных исследований»:

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

- глубоко, осмысленно и в полном объеме усвоил программный материал, излагает его на высоком научно–теоретическом уровне, освещает необходимые инженеру–энергетику теоретические и прикладные вопросы.
- Изучил обязательную и дополнительную литературу, знает достижения информационных технологий в науке, производстве, образовании, перспективы развития и проблемы отрасли;
- владеет методологией данной дисциплины, устанавливает межпредметные связи, умеет пользоваться различными программными системами;
- умеет подтвердить теоретические положения соответствующими примерами, схемами, расчетами;

– полно раскрыл содержание материала в объеме программы, изучил обязательную и дополнительную литературу по предмету;  
 – излагает материал грамотно, владеет терминологией и символикой дисциплины;  
 – умеет связать теорию с практикой, ставить и решать прикладные задачи, связанные с обработкой информации;  
 – при изложении материала допускает нарушения логической последовательности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который:

– владеет материалом в объеме программы (лекции и литература, рекомендуемая для самостоятельной работы);  
 – проводит самостоятельно доказательства типичных утверждений, положений;  
 – умеет увязывать с практикой теоретические положения дисциплины;  
 – при ответе допускает неточности, несущественные ошибки, недостаточно аргументирует теоретические положения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который:

– обнаружил пробелы в знаниях учебно–программного материала, допустил принципиальные ошибки в доказательствах типичных утверждений и положений;  
 – имеет объем знаний, недостаточный для успешной дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

## 6.2. Темы письменных работ

## 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

Практические занятия, экзамен по тестовым технологиям и по билетам

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Забродин Ю. С.	Промышленная электроника: учебник	М.: ООО ИД "Альянс", 2008
Л1.2	Спиридонов О. П.	Физические основы твердотельной электроники: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2008

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Абрамович М. И., Бабайлов В. М., Либер В. Е.	Диоды и тиристоры в преобразовательных установках	М.: Энергоатомиздат, 1992

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Игумнов, Д. В. Основы полупроводниковой электроники: Учебное пособие для вузов / Д.В. Игумнов, Г.П. Костюнина. - 2-е изд., доп. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2011. - 394 с.: ил.; . - (Специальность). ISBN 978-5-9912-0180-3, 1000 экз. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/315879">https://znanium.com/catalog/product/315879</a> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: по подписке.		
----	--	--	--

Э2	Бобылев, Ю. Н. Физические основы электроники: Учеб. пособие для вузов / Бобылев Ю.Н., - 2-е изд., стер. - Москва :МГТУ, 2003. - 290 с.: ISBN 5-7418-0130-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/999877">https://znanium.com/catalog/product/999877</a> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: по подписке.
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	ИРБИС
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Комплект лабораторного оборудования
8.4	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.5	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.6	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.7	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.8	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АНГТУ – 1 шт.
8.9	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АНГТУ – 15 шт.
8.10	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.	
На практических занятиях рассматриваются задания по моделированию электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:	
- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;	
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины	

(групповые дискуссии, деловая игра).

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



## **Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.rk  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная 72

часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:

зачеты 4

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич



Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является получение студентами необходимых знаний в области математического моделирования в электроэнергетике и электротехнике, усвоение общих принципов математического моделирования, умение анализировать, использовать, выполнять и оценивать результаты моделирования.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение методов математического моделирования,
2.2	рассмотрение интегрированных программных систем и пакетов программ,
2.3	приобретение знаний в области математического моделирования в электроэнергетике и электротехнике,
2.4	выполнять математическое моделирование объектов электроэнергетики.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.21
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Информационные технологии в энергетике
3.1.3	Энергоснабжение
3.1.4	Информационные технологии и программирование
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Исследование и эксперимент в системах электроснабжения
3.2.2	Имитационное моделирование систем электроснабжения
3.2.3	Информационная поддержка инженерных исследований

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач**

#### Знать:

Уровень 1	основные положения методов моделирования
Уровень 2	основные положения методов анализа и моделирования
Уровень 3	основные положения методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

#### Уметь:

Уровень 1	применять соответствующий математический аппарат при решении задач
Уровень 2	применять соответствующий физико-математический аппарат при решении задач
Уровень 3	применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач

#### Владеть:

Уровень 1	способностью применять соответствующий математический аппарат при решении
Уровень 2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат при решении задач
Уровень 3	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

#### 4.1 Знать:

4.1.1	информационные технологии математического моделирования в своей предметной области
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	применять соответствующий физико-математический аппарат, методы моделирования, теоритического и экспериментального исследования режимов работы объектов электроэнергетики
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	соответствующим физико-математическим аппаратом, методами моделирования, теоритического и экспериментального исследования режимов работы объектов электроэнергетики

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Программные средства моделирования для электроэнергетики и электротехники</b>						
1.1	Основные программные средства моделирования для электроэнергетики и электротехники. Общее описание программного пакета MATLAB. Общее описание программного пакета MathCAD. Общее описание программного пакета Electronics Workbench /Тема/						
	Основные программные средства моделирования для электроэнергетики и электротехники. Общее описание программного пакета MATLAB. Общее описание программного пакета MathCAD. Общее описание программного пакета Electronics Workbench /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Интерфейс программы. Настройка интерфейса и основных опций /Пр/	4	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям	4	5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
1.2	Работа в ядре Matlab. Команды общего назначения, операторы, специальные символы, переменные и константы /Тема/						

	Работа в ядре Matlab. Команды общего назначения, операторы, специальные символы, переменные и константы /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Арифметические матричные операторы и функции /Пр/	4	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
1.3	Работа с массивами, индексы и подиндексы. Сохранение сеанса работы /Тема/						
	Работа с массивами, индексы и подиндексы. Сохранение сеанса работы /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Работа с массивами. Обработки экспериментальных данных /Пр/	4	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
1.4	Пакет прикладных программ. Symbolic Mathematics Toolbox /Тема/						
	Пакет прикладных программ. Symbolic Mathematics Toolbox /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным работам /Ср/	4	5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
1.5	Обзор Simulink. Назначение, запуск, перечень основных библиотек, запуск окна модели, назначение основных элементов управления окном модели /Тема/						

	Обзор Simulink. Назначение, запуск, перечень основных библиотек, запуск окна модели, назначение основных элементов управления окном модели /Лек/	4	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным работам /Ср/	4	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Основная библиотека Simulink программного пакета MATLAB</b>						
2.1	Основная библиотека Simulink. Источники Sources. Приёмники Sinks /Тема/						
	Основная библиотека Simulink. Источники Sources. Приёмники Sinks /Лек/	4	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Пакет прикладных программ символьной математики Symbolic Mathematics Toolbox /Пр/	4	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам /Ср/	4	12	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
2.2	Решение алгебраических и дифференциальных уравнений в Simulink. Создание виртуальной модели реального физического объекта. Создание и использование подсистем. Перечень блоков используемых в теории автоматического управления. Использование LTI Viewer для снятия характеристик ТАУ и их перечень /Тема/						

	Решение алгебраических и дифференциальных уравнений в Simulink. Создание виртуальной модели реального физического объекта. Создание и использование подсистем. Перечень блоков используемых в теории автоматического управления. Использование LTI Viewer для снятия характеристик ТАУ и их перечень /Лек/	4	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1 Э2	0	
	Управление графическими возможностями системы MATLAB из командной строки /Пр/	4	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам /Ср/	4	12	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Библиотеки SimPowerSystems и PowerElectronics программного пакета MATLAB, основы теории нейронных цепей</b>						
3.1	Библиотека Sim Power Systems. Назначение, особенности работы. Назначение подбиблиотек /Тема/						
	Библиотека Sim Power Systems. Назначение, особенности работы. Назначение подбиблиотек /Лек/	4	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка лабораторным работам /Ср/	4	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	

3.2	Алгоритм расчета параметров блока настройки, линейного трансформатора, асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором /Тема/						
	Алгоритм расчета параметров блока настройки, линейного трансформатора, асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором /Лек/	4	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка лабораторным работам /Ср/	4	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
3.3	Библиотека Power Electronics. Особенности моделирования выпрямительных устройств и управляемых выпрямителей /Тема/						
	Библиотека Power Electronics. Особенности моделирования выпрямительных устройств и управляемых выпрямителей /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Оператор цикла for. Операторы ветвления if else, if elseif else, switch. Файлфункции /Пр/	4	5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
3.4	Основы теории нейронных цепей. Модель нейрона в Simulink. Библиотека блоков Neural Network Blockset /Тема/						

Основы теории нейронных цепей. Модель нейрона в Simulink. Библиотека блоков Neural Network Blockset /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.5 Э1 Э2	0	
Создание пользовательского интерфейса /Пр/	4	5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
/Зачёт/	4	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Используя Simulink SimPowerSystems провести моделирование работы выпрямления переменного тока однофазным однополупериодным выпрямителем.
2. Используя Simulink SimPowerSystems провести моделирование работы однофазного двухполупериодного выпрямления переменного тока.
3. Используя Simulink SimPowerSystems провести моделирование работы балансную схему однофазного двухполупериодного выпрямления переменного тока.
4. Используя Simulink SimPowerSystems провести моделирование работы схемы трёхфазного однополупериодного выпрямителя переменного тока.
5. Используя Simulink SimPowerSystems провести моделирование работы схемы трёхфазного двухполупериодного мостового выпрямителя переменного тока.
6. Провести ввод данных в массив размерностью  $[1 \times 1]$ . Используя Array Editor ввести следующие данные в созданный массив (6 3 1 0 -1, 1 2 6 11 15). Построить график зависимости первой строки от второй.
7. Написать M-функцию. Используя операторы управления if...else...elseif...end выполнить указанное задание.
8. Используя MS Word ввести указанные данные в таблицу Word.

```
-3 2 5 6 7 8
-1 1 4 7 12 17
0 3 2 7 3 5
```

На основе таблицы Word создать массив в MATLAB. Добавить четвертую строку, как результат поэлементного возведения в квадрат третьей строки. Построить зависимость первой строки от второй. Результат вернуть в WORD.

9. Написать M-функцию. Используя операторы переключения switch...case...otherwise...end выполнить указанное задание.

10. Провести ввод данных в массив. Добавить строку как поэлементное умножение указанных столбца и строки. Обеднить два массива бок о бок по горизонтали и вертикали. Построить зависимость указанных строк (столбцов).

11. Провести ввод данных в массив размерностью  $[1 \times 1]$ . Используя Array Editor ввести следующие данные в созданный массив (6 3 1 0 -1, 1 2 6 11 15). Построить график зависимости первой строки от

### 6.2. Темы письменных работ

## Темы презентаций:

1. Моделирование выключателя переменного тока Breaker – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
2. Моделирование трехфазного выключателя переменного тока 3-Phase Breaker – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
3. Моделирование трехфазного короткозамыкателя 3-Phase Fault – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
4. Моделирование трехфазной линии электропередачи с сосредоточенными параметрами 3-Phase PI Section Line – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
5. Моделирование линии электропередачи с распределенными параметрами Distributed Parameters Line – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
6. Моделирование трансформатора без учета насыщения стали сердечника Linear Transformer – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
7. Моделирование силового трансформатора с учетом насыщения стали сердечника Saturable Transformer – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
8. Моделирование трехфазного двухобмоточного трансформатора Three-phase Transformer (Two Windings) – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
9. Моделирование трехфазного трехобмоточного трансформатора Three-phase Transformer (Three Windings) – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
10. Моделирование многообмоточного трансформатора Multi-Winding Transformer – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
11. Моделирование элементов силовой электроники: тиристор Thyristor – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
12. Моделирование элементов силовой электроники: полностью управляемый тиристор GTO Thyristor – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
13. Моделирование элементов силовой электроники: силовой диод Diode – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
14. Моделирование элементов силовой электроники: биполярный транзистор IGBT – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
15. Моделирование элементов силовой электроники: транзистор Mosfet – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
16. Моделирование элементов силовой электроники: идеальный ключ Ideal Switch – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
17. Моделирование элементов силовой электроники: универсальный мост Universal Bridge – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
18. Моделирование элементов силовой электроники: трехуровневый мост Three-Level Bridge – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
19. Моделирование электрических машин: машина постоянного тока DC Machine – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
20. Моделирование электрических машин: асинхронная машина Asynchronous Machine – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
21. Моделирование электрических машин: упрощенная модель синхронной машины Simplified Synchronous Machine – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
22. Моделирование электрических машин: синхронная машина Synchronous Machine – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
23. Моделирование электрических машин: синхронная машина с постоянными магнитами Permanent Magnet Synchronous Machine – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
24. Моделирование электрических машин: система возбуждения синхронной машины

Excitation System – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
25. Моделирование турбин: гидравлическая турбина с регулятором Hydraulic Turbine and Governor – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
26. Моделирование турбин: паровая турбина с регулятором Stream Turbine and Governor – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
27. Моделирование универсального стабилизатора энергосистемы Generic Power System Stabilizer – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
28. Моделирование многополосного стабилизатора энергосистемы Multiband Power System Stabilizer – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
29. Моделирование электрических машин: однофазная асинхронная машина Single Phase Asynchronous Machine – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
30. Моделирование электрических машин: вентильный реактивный двигатель Switched Reluctance Motor – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Коллоквиум, лабораторные работы, практические занятия, тестовые задания, экзаменационные вопросы

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трусов П. В.	Введение в математическое моделирование: учеб. пособие	М.: Логос, 2005
Л1.2	Глушаков С. В., Жакин И. А., Хачиров Т. С.	Математическое моделирование Mathcad 2000 MatLAB 5: учебный курс	Харьков: "Фолио", 2001

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Семененко М. Г.	Введение в математическое моделирование	М.: СОЛОН-❖, 2002
Л2.2	Кузнецов Б. Ф.	Математическое моделирование компонентов электронных схем: учеб. пособие для студ. дневн. отд. фак. техн. кибернетики спец. 200400 - "Промышленная электроника"	Ангарск: АГТА, 2003
Л2.3	Копылов И. П.	Математическое моделирование электрических машин: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2001
Л2.4	Герман-Галкин С. Г.	Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в Matlab 6.0: учеб.	СПб.: Корона принт, 2011
Л2.5	Присняков В. Ф., Приснякова Л. М.	Математическое моделирование переработки информации оператором человеко-машинных систем	М.: Машиностроение, 1990
Л2.6	Гайдук А. Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т. А.	Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2011
Л2.7	Лазарев Ю.	MatLAB 5.x	Киев: "ВНУ", 2000

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
--	---------	----------	-------------------

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Пудалов А. Д.	Математическое моделирование устройств промышленной электроники: методические указания к выполнению лабораторных работ	Ангарск: АГТА, 2004
ЛЗ.2	Коновалов Ю. В., Арсентьев О. В., Болоев Е. В.	Использование программы MATLAB для моделирования электромеханических систем: методические указания к лабораторной работе по курсам "Электрический привод" и "Электромеханика" для студ. спец. 140211 "Электроснабжение"	Ангарск: АГТА, 2008

### **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Ковель, А. А. Математическое моделирование при анализе и расчёте электрических цепей : учебное пособие / А. А. Ковель. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. - 54 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1082167">https://znanium.com/catalog/product/1082167</a>		
Э2	Галустов, Г. Г. Математическое моделирование и прогнозирование в технических системах: Учебное пособие / Галустов Г.Г., Седов А.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2016. - 107 с.: ISBN 978-5-9275-1902-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/989948">https://znanium.com/catalog/product/989948</a>		

### **7.3.1 Перечень программного обеспечения**

7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]

### **7.3.2 Перечень информационных справочных систем**

7.3.2.1	Техэксперт
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

### **7.3.3 Перечень образовательных технологий**

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории 422, оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.
8.2	При проведении лабораторных и практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:
8.3	Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров.
8.4	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.

8.7	Технические средства обучения:
8.8	Комплект лабораторного оборудования
8.9	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.10	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.11	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.12	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.13	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.14	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.15	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лек-цийвизуализаций и лекций-дискуссий.

На практических и лабораторных занятиях рассматриваются задания по моделированию электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств с дальнейшей обработкой и анализом.

**Итоговый контроль - экзамен по тестовым технологиям и по билетам.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Математические задачи в электроэнергетике  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.рлх  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 51  
самостоятельная 30  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 6  
курсовые работы 6

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
Неделя	16,8			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	30	30	30	30
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):  
к.тн., доц., Коновалов Юрий Васильевич



Рецензент(ы):  
д.тн., проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины  
**Математические задачи в электроэнергетике**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Бужкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Получение студентами необходимых знаний о формировании и решении систем уравнений, описывающих режим электроэнергетической системы.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение методов формирования уравнений установившегося режима; таких как обобщенное уравнение состояния, узловое и контурные уравнения,
2.2	знакомство с решением уравнений установившегося режима алгебраическими и итерационными методами.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.22
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Информационные технологии и программирование
3.1.2	Высшая математика
3.1.3	Информационные технологии и программирование
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Электроснабжение
3.2.2	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций
3.2.3	Приемники и потребители электрической энергии СЭС
3.2.4	Электрооборудование производств

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач**

#### Знать:

Уровень 1	основные положения методов моделирования
Уровень 2	основные положения методов анализа и моделирования
Уровень 3	основные положения методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

#### Уметь:

Уровень 1	применять соответствующий математический аппарат при решении задач
Уровень 2	применять соответствующий физико-математический аппарат при решении задач
Уровень 3	применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач

#### Владеть:

Уровень 1	способностью применять соответствующий математический аппарат при решении
Уровень 2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат при решении задач
Уровень 3	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	математический аппарат матричных методов формирования уравнений установившихся режимов электроэнергетической системы
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>

4.2.1	применять соответствующий математический аппарат для составления матриц узловых проводимостей и контурных сопротивлений при формировании уравнений установившегося режима; применять методы анализа уравнений установившегося режима электроэнергетической системы с применением алгебраических и итерационных методов
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	навыками составления расчетных схем и схем замещения электроэнергетических систем и их элементов для последующих расчетов; навыками построения математических моделей и их исследования, применяемых при изучении переходных режимов электроэнергетических систем

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Математическое моделирование и расчет режимов электроэнергетических систем						
1.1	Общая характеристика задача расчета установившегося режима /Тема/						
	Общая характеристика задача расчета установившегося режима /Лек/	6	4	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Методы расчета установившегося режима /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Выполнение курсового проекта /Ср/	6	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Математическое моделирование электроэнергетических систем /Тема/						
	Математическое моделирование электроэнергетических систем /Лек/	6	4	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Расчет сетей переменного тока в комплексном виде /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Выполнение курсового проекта /Ср/	6	4	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	

1.3	Итерационные методы расчета режима электроэнергетической системы /Тема/						
	Итерационные методы расчета режима электроэнергетической системы /Лек/	6	4	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Работа с внешними источниками данных /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Выполнение курсового проекта /Ср/	6	4	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Оптимизация в задачах электроэнергетики</b>						
2.1	Задачи линейного программирования /Тема/						
	Задачи линейного программирования /Лек/	6	4	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2	0	
	Аппроксимация полиномом по методу наименьших квадратов /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Выполнение курсового проекта /Ср/	6	4	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Задачи нелинейного программирования /Тема/						
	Задачи нелинейного программирования /Лек/	6	4	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Моделирование рядов динамики с использованием гармонического анализа /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8 Э1 Э2	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Выполнение курсового проекта /Ср/	6	4	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Критерии устойчивости</b>						
3.1	Математические модели, применяемые при изучении переходных режимов электроэнергетических систем /Тема/						
	Математические модели, применяемые при изучении переходных режимов электроэнергетических систем /Лек/	6	4	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Вероятностное моделирование /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Выполнение курсового проекта /Ср/	6	4	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Математические модели, применяемые при изучении устойчивости электроэнергетических систем /Тема/						
	Математические модели, применяемые при изучении устойчивости электроэнергетических систем /Лек/	6	4	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Методы оптимизации /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Выполнение курсового проекта /Ср/	6	4	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	

	<b>Раздел 4. Методы теории вероятностей и математической статистики в задачах электроэнергетики</b>						
4.1	Применение теории вероятностей /Тема/						
	Многомерная оптимизация /Пр/	6	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Применение теории вероятностей /Лек/	6	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам /Ср/	6	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8 Э1 Э2	0	
4.2	Применение математической статистики в задачах электроэнергетики /Тема/						
	Применение математической статистики в задачах электроэнергетики /Лек/	6	4	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Оптимизация целевой функции с помощью встроенных средств Mathcad /Пр/	6	1	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам и экзамену /Ср/	6	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8 Э1 Э2	0	
	Защита курсовой работы /КР/	6	2	ОПК-3	Л1.1Л3.1	0	
	Экзамен по дисциплине с использованием тестовых технологий и ответам по билетам /Экзамен/	6	25	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Основные электроэнергетические задачи, роль компьютерного и математического моделирования в их решении.
2. Составление схемы замещения как один из этапов математического моделирования ЭЭС.
3. Схемы замещения элементов ЭЭС, принимаемые при расчетах установившихся режимов, и

определение их параметров.

4. Назначение, структура и порядок составления направленного графа ЭЭС. Соответствие графа ЭЭС уравнениям, составленным для нее по законам Кирхгофа.
5. Назначение (область применения) и порядок составления основных матриц соединения. Назначение (область применения) и порядок составления основных матриц схем замещения ЭЭС. Их связь с основными матрицами соединений.
6. Линейные и нелинейные системы узловых уравнений установившихся режимов ЭЭС в матричной, алгебраической и полярной форме. Область применения, достоинства и недостатки различных форм записи узловых уравнений.
7. Контурные уравнения, их область применения, достоинства и недостатки в сравнении с узловыми уравнениями.
8. Классификация точных методов решения уравнений установившихся режимов ЭЭС, их суть и алгоритмы, области применения, достоинства и недостатки. Основные достоинства и недостатки точных методов по сравнению с итерационными.
9. Классификация итерационных методов решения уравнений установившихся режимов ЭЭС, общая схема итерационных методов решения систем линейных уравнений. Основные достоинства и недостатки итерационных методов по сравнению с точными.
10. Метод простой итерации, его суть, алгоритм, область применения, достоинства и недостатки, сходимость и вычислительная эффективность.
11. Метод Зейделя решения СЛАУ, его суть, алгоритм, область применения, достоинства и недостатки, сходимость и вычислительная эффективность.
12. Вычислительная эффективность итерационных методов решения СЛАУ.
13. Метод Зейделя решения систем нелинейных уравнений, его суть, алгоритм, область применения, достоинства и недостатки, сходимость и вычислительная эффективность.
14. Метод Ньютона решения систем нелинейных узловых уравнений, его суть, алгоритм, область применения, достоинства и недостатки, сходимость и вычислительная эффективность.
15. Сходимость итерационных методов при расчете установившихся режимов ЭЭС, ее оценка по собственным числам и нормам матриц, характеризующих решаемую систему уравнений. Особенности сходимости решения узловых уравнений. Ускорение сходимости итерационных процессов.
16. Причины переходных процессов, их классификация и математическое описание переходных режимов.
17. Понятие качества переходного процесса.
18. Понятие устойчивости ЭЭС, ее виды.
19. Физическая картина (в общих чертах) потери устойчивости генераторов и нагрузки.
20. Общая форма записи уравнений переходного режима.
21. Статическая устойчивость ЭЭС. Апериодическая и периодическая неустойчивость ЭЭС.
22. Физическая и математическая формулировки задачи анализа статической устойчивости ЭЭС.
23. Вид уравнений состояния ЭЭС при анализе статической устойчивости методом малых отклонений.
24. Анализ статической устойчивости ЭЭС по корням ее характеристических уравнений. Метод первого приближения Ляпунова.
25. Упрощенный анализ статической устойчивости ЭЭС. Определение критического режима ЭЭС по главному определителю системы уравнений ее переходного режима.
26. Практические критерии устойчивости.
27. Область применения, достоинства и недостатки упрощенного анализа статической устойчивости.
28. Определение характера изменения параметров режима возмущенной системы по корням характеристического уравнения, составленного по характеристическому определителю.
29. Выявление периодической и аperiодической неустойчивости по виду этих корней. Необходимое и достаточное условие статической устойчивости.
30. Алгебраические критерии статической устойчивости. Критерии Гурвица.
31. Динамическая устойчивость ЭЭС. Физическая и математическая формулировки задачи анализа динамической устойчивости ЭЭС.

33. Упрощенный анализ динамической устойчивости способом площадей.  
 34. Практические критерии динамической устойчивости.  
 35. Область применения, достоинства и недостатки упрощенного анализа динамической устойчивости.  
 36. Анализ динамической устойчивости с определением характера изменения параметров переходного режима.  
 37. Область применения, суть, алгоритм, достоинства и недостатки метода последовательных интервалов.  
 38. Количественный анализ переходного режима методом Рунге-Кутты четвертого порядка. Его область применения, достоинства и недостатки.

### 6.2. Темы письменных работ

Курсовая работа по дисциплине выполняется в соответствии с заданием на курсовое проектирование.

Задания по вариантам приведены в методических указаниях: Коновалов Ю.В. Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине "Математические задачи в электроэнергетике"/ Ю.В.Коновалов - Ангарск: АНГТУ, 2017. - 96 с.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Лабораторные работы, практические занятия, экзамен по тестовым технологиям и по билетам

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Конончук Г. В.	Математические задачи электроэнергетики: учеб. пособие для студ. 100400	Ангарск: АГТА, 2003

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Вентцель Е. С.	Теория вероятностей: учеб. для вузов	М.: Высш. шк., 1998
Л2.2	Вентцель Е. С., Овчаров Л. А.	Теория вероятностей и ее инженерные приложения	М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит.-ры, 1988
Л2.3	Копылов И. П.	Математическое моделирование электрических машин: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2001
Л2.4	Хедли Д., Волков Ю. И., Горстко А. Б., Акилов Г. П.	Нелинейное и динамическое программирование	М.: Мир, 1967
Л2.5	Веников В. А., Горушкин В. И., Маркович И. М., Мельников Н. А., Федоров Д. А., Веников В. А.	Электрические системы. Электрические расчеты, программирование и оптимизация режимов: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1973
Л2.6	Семенов М. Г.	Введение в математическое моделирование	М.: СОЛОН-  , 2002
Л2.7	Глушаков С. В., Жакин И. А., Хачиров Т. С.	Математическое моделирование Mathcad 2000 MatLAB 5: учебный курс	Харьков: "Фолио", 2001

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.8	Кремер Н. Ш.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007
Л2.9	Иванова С. В., Свердлова О. Л.	Линейное программирование: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2017

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Коновалов Ю. В.	Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине "Математические задачи в электроэнергетике" для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2017

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию / Шапкин А.С., Шапкин В.А., - 8-е изд. - Москва :Дашков и К, 2017. - 432 с.: ISBN 978-5-394-01943-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/430613">https://znanium.com/catalog/product/430613</a>		
Э2	Шубович, А. А. Постановка и решение математических задач в области электроэнергетики : учебное пособие / А. А. Шубович, Ю. М. Перевозкина. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 124 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1087879">https://znanium.com/catalog/product/1087879</a>		

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.7	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Техэксперт
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории 422, оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.
8.2	При проведении практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:
8.3	Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров.
8.4	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.

8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.7	Технические средства обучения:
8.8	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.9	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.10	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.11	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.12	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических занятиях рассматриваются задания по решения математических задач, применяемых в электроэнергетике, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

На лабораторных работах проводятся занятия по реализации алгоритмов решения математических задач, применяемых в электроэнергетике.

Курсовая работа по дисциплине выполняется в соответствии с заданием на курсовое проектирование. Задания по вариантам приведены в методических указаниях: Коновалов Ю.В.

Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине "Математические задачи в электроэнергетике"/ Ю.В. Коновалов - Ангарск: АнГТУ, 2017. - 96 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
д.т.н., проф.

Н.В. Истомина  
2024 г.

## **Физическая культура и спорт** рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общеобразовательных дисциплин**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе: Виды контроля в семестрах:  
зачеты 1, 2  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	17,3		17,7			
Лекции	17	17	17	17	34	34
Итого ауд.	17	17	17	17	34	34
Контактная работа	17	17	17	17	34	34
Сам. работа	15	15	19	19	34	34
Часы на контроль	4	4			4	4
Итого	36	36	36	36	72	72

Программу составил(и):

доц., Ярошевич И.Н. 

Рецензент(ы):

к.п.н., Директор РУС, доцент., Кугно Э.Э. 

Рабочая программа дисциплины  
**Физическая культура и спорт**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  эн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 26.06.2024 № 9

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины «Физическая культура» является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
2.2	- знание научно- биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
2.3	- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
2.4	- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
2.5	- приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту;
2.6	- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.
2.7	

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.23
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Дисциплина "Физическая культура " базируется на программе средней школы.
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности**

#### Знать:

Уровень 1	На пороговом уровне знать методы сохранения и укрепления физического здоровья в условиях полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Уровень 2	На базовом уровне знать методы сохранения и укрепления физического здоровья в условиях полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Уровень 3	На повышенном уровне знать методы сохранения и укрепления физического здоровья в условиях полноценной социальной и профессиональной деятельности.

#### Уметь:

Уровень 1	На пороговом уровне уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионального развития и физического самосовершенствования.
Уровень 2	На базовом уровне уметь использовать средства и методы физического воспитания для

	профессионального развития и физического самосовершенствования.
Уровень 3	На повышенном уровне уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионального развития и физического самосовершенствования.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	На пороговом уровне владеть опытом спортивной деятельности и физического самосовершенствования и самовоспитания.
Уровень 2	На базовом уровне владеть опытом спортивной деятельности и физического самосовершенствования и самовоспитания.
Уровень 3	На повышенном уровне владеть опытом спортивной деятельности и физического самосовершенствования и самовоспитания.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	•научно-практические основы физической культуры и спорта;
4.1.2	•влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление, здоровья , профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
4.1.3	•способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
4.1.4	•правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	•использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
4.2.2	•выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной физической культуры;
4.2.3	•выполнять простейшие приемы защиты и самообороны.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	•методами физического воспитания и укрепления здоровья для достижения должного уровня физической подготовленности к полноценной социальной и профессиональной деятельности;
4.3.2	•использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;
4.3.3	•средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности;
4.3.4	•использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ОБЩЕКУЛЬТУРНОЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ /Тема/						

	Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Современное состояние физической культуры и спорта. ФЗ № 329 «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Ценности физической культуры. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности. Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту. Основные положения организации физического воспитания в высшем учебном заведении. Физическая культура личности. Сущность физической культуры как социального института. /Лек/	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	1	2	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	СОЦИАЛЬНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ /Тема/						

	<p>Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Средства физической культуры и спорта в управлении совершенствованием функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека. Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды. /Лек/</p>	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<p>Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/</p>	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	<p>ОСНОВЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТА. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЗДОРОВЬЯ /Тема/</p>						

	Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образ жизни. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие /Лек/	1	2	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	1	2	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УЧЕБНОГО ТРУДА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ /Тема/						

	<p>Психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда студента. Динамика работоспособности студентов в учебном году и факторы, ее определяющие. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда. Основные причины изменения психофизического состояния студентов в период экзаменационной сессии. Критерии нервно-эмоционального и психофизического утомления /Лек/</p>	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<p>Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/</p>	1	2	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.5	<p>УМСТВЕННАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И ПОВЫШЕНИЕ ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА /Тема/</p>						

	<p>Методические принципы физического воспитания. Методы физического воспитания. Основы обучения движениям. Основы совершенствования физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физиче-ского воспитания. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи. Специальная физическая подготовка. Спортивная подготовка, ее цели и задачи. Структура подготовленности спортсмена. Значение мышечной релаксации. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Формы занятий физическими упражнениями. Учебно-тренировочное занятие как основная форма обучения физическим упражнениям. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия</p>	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<p>Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/</p>	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.6	<p>ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ /Тема/</p>						

	<p>Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания, мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Особенности самостоятельных занятий для женщин. Планирование и управление самостоятельными занятиями. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Гигиена самостоятельных занятий. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий. Участие в спортивных соревнованиях. Формы и содержание самостоятельных занятий. Границы интенсивности нагрузок в условиях самостоятельных занятий у лиц разного возраста /Лек/</p>	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к собеседованию. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	1	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Реферат, результаты собеседования /Зачёт/	1	4	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2.						

2.1	ОСНОВЫ МЕТОДИКИ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ /Тема /						
	Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями, питание как фактор здорового образа жизни. Белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соли как основные источники энергообеспечения и жизнедеятельности организма при занятиях физическими упражнениями. Факторы среды, биологические ритмы суточные, недельные циркадные их влияние на жизнедеятельность и физическую активность организма. Борьба с вредными привычками. /Тек/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ВЫБОР ВИДОВ СПОРТА ИЛИ СИСТЕМЫ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ /Тема/						

<p>: Краткая историческая справка. Характеристика особенностей воздействия данного вида спорта (системы физических упражнений) на физическое развитие и подготовленность, психические качества и свойства личности. Модельные характеристики спортсмена высокого класса. Определение цели и задач спортивной подготовки (или занятий системой физических упражнений) в условиях вуза. Возможные формы организации тренировки в вузе. Перспективное, текущее и оперативное планирование подготовки. Основные пути достижения необходимой структуры подготовленности занимающихся. Контроль за эффективностью тренировочных занятий. Специальные зачетные требования и нормативы по годам (семестрам) обучения по избранному виду спорта или системе физических упражнений. Календарь студенческих соревнований. Спортивная классификация и правила спортивных соревнований в избранном виде спорта. Спортивная классификация и правила спортивных соревнований в избранном виде спорта. Модельные характеристики спортсмена высокого класса. /Лек/</p>	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
---	---	---	------	---------------------------------------	---	--

	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	<b>ОСОБЕННОСТИ ЗАНЯТИЙ ИЗБРАННЫМ ВИДОМ СПОРТА /Тема/</b>						
	Особенности занятий избранным видом спорта, диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный контроль, его содержание. Педагогический контроль, его содержание. Самоконтроль, его основные методы, показатели и дневник самоконтроля. Использование методов стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам показателей контроля. Врачебный контроль, его содержание. Самоконтроль, его основные методы, показатели и дневник самоконтроля. /Лек/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	САМОКОНТРОЛЬ ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖ-НЕНИЯМИ И СПОРТОМ /Тема/						
	Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом, содержание врачебного контроля, основные методы самоконтроля, показатели и критерии оценки. Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом. /Лек/	2	2	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.5	ПРОФЕССИОНАЛЬНО- ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ /Тема/						

	<p>Производственная физическая культура.</p> <p>Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов.</p> <p>Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.</p> <p>Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности.</p> <p>Влияние индивидуальных особенностей, географо-климатических условий и других факторов на содержание физической культуры специалистов, работающих на производстве. Роль будущих специалистов по внедрению физической культуры в производственном коллективе. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.</p> <p>Роль будущих специалистов по внедрению физической культуры в производственном коллективе. /Лек/</p>	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<p>Подготовка к собеседованию по теме.</p> <p>Подбор материала для написания реферата. /Ср/</p>	2	4	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	<p><b>ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРА /Тема/</b></p>						

Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра, возрастные особенности при занятиях физкультурой и спортом, физическая активность и спортивное долголетие. Учет физиологических и гендерных особенностей организма при занятиях физической культурой и спортом в профессиональной деятельности бакалавра. Учет физиологических и гендерных особенностей организма при занятиях физической культурой и спортом в профессиональной деятельности бакалавра. /Лек/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
Подготовка к собеседованию по теме. Подбор материала для написания реферата. /Ср/	2	3	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
Реферат, результаты собеседования /Зачёт/	2		УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

По дисциплине «Физическая культура» проводится текущая аттестация в виде собеседования и написания реферата на заданную тему.

Вопросы для собеседования

1. Физическая культура: определение, результат деятельности в физической культуре, совокупность ценностей, представляющих физическую культуру.
2. Компоненты физической культуры:
3. Структура физической культуры личности.
4. Операциональный компонент физической культуры личности.
5. Мотивационно-ценностный компонент физической культуры личности.
6. Практико-деятельностный компонент физической культуры личности.
7. Система мотивов в области компонент физической культуры личности.
8. Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре.
9. Уровни проявления компонент физической культуры личности.
10. Социальные функции компонент физической культуры личности в университете.
11. Гомеостаз это....
12. Организм это....
13. Почему кости детей более эластичны и упруги?
14. Посредством чего кости скелета соединяются между собой?

15. К какому виду мускулатуры относятся скелетные мышцы?
16. Сколько мышц насчитывается у человека?
17. Какие волокна мышц обладают более быстрой сократительной способностью?
18. На что расщепляется гликоген при анаэробных процессах образования энергии?
19. Что образуется при окислении углеводов и жиров?
20. Какой процесс энергообразования обладает большими возможностями во времени?
21. Что такое здоровье.
22. Факторы, определяющие здоровый образ жизни.
23. Режим труда и отдыха.
24. Режим сна.
25. Активная мышечная деятельность.
26. Закаливание организма.
27. Гигиенические основы здорового образа жизни.
28. Профилактика вредных привычек.
29. Рациональное питание.
30. Принципы закаливания.
31. Характеристика и разновидности умственного труда, его отличительные особенности.
32. Влияние умственного труда на организм – острое и хроническое.
33. Умственное утомление и усталость.
34. Умственное переутомление, его признаки и причины.
35. Основа умственной работоспособности и факторы ее определяющие.
36. Изменения состояния работоспособности в течение трудового дня. Периоды работы.
37. Взаимовлияние режима трудовой деятельности и биоритмов человека.
38. Физиологические особенности процессов восстановления.
39. Сущность активного отдыха. Назначение пауз для отдыха в течение умственной работы.
40. Условия эффективной организации умственного труда. Их содержание.
41. Характеристика массового спорта.
42. Характеристика спорта высших достижений.
43. Характеристика системы физических упражнений.
44. Что такое спорт. Цель спорта.
45. Классификация видов спорта.
46. Системы физических упражнений, характеристика систем.
47. Древние Олимпийские игры. Когда начало проведения и в каком городе.
48. Кто является родоначальником современных Олимпийских игр, в каком году они состоялись впервые.
49. Зимние Олимпийские игры. Когда и где впервые проведены.
50. Способы передвижения на лыжах.
51. Охарактеризуйте субъективные и объективные показатели самоконтроля?
52. Какую информацию о состоянии организма во время занятий физическими упражнениями студент может собрать при помощи самоконтроля?
53. Какие существуют виды диагностики?
54. На что направлен и что включает в себя врачебный контроль?
55. Каково содержание педагогического контроля?
56. С помощью каких основных показателей можно оценить уровень функционального состояния и тренированности?
57. Как оценить физическое состояние при помощи тестирования и контрольных нормативов?
58. Антропометрические признаки физического развития. Рост, вес, окружность грудной клетки, ручная динамометрия. Методика определения артериального давления.
59. Частота и ритмичность сердечных сокращений в покое и после нагрузки.
60. Пробы с задержкой дыхания (проба Штанге).
61. Методические принципы физического воспитания.
62. Методы физического воспитания.
63. Физические качества.
64. Формирование психических качеств личности в процессе физического воспитания.

66. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи.
67. Специальная физическая подготовка.
68. Методы спортивной тренировки.
69. Методы развития выносливости.
70. Методы развития силы.
71. Основы здорового образа жизни, оздоровительная физическая культура молодежи.
72. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов учебных заведений гражданской авиации.
73. Физическая культура для работников умственного труда.
74. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов вузов.
75. Физические качества спортсменов.
76. Спорт и профессионально-прикладная физическая подготовка как средство повышения работоспособности.
77. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) будущих специалистов.
78. Социально-экономические факторы, определяющие необходимость и общую направленность ППФП.
79. Труд диспетчера управления воздушным движением.
80. Формы и средства профессионально-прикладной физической подготовки.
81. Понятие и значение ППФП.
82. Структура ППФП.
83. На формирование чего направлена ППФП.
84. Есть ли взаимосвязь между процессом физического воспитания в вузе и ППФП. Если есть – обосновать.
85. Перечислить необходимые условия для успешной реализации задач ППФП.
86. Факторы, определяющие содержание ППФП (примеры).
87. Направленность ППФП (общие и специальные требования).
88. Специальные психофизические требования к специальности, по которой обучается студент (конкретизировать).
89. Производственная гимнастика, как составная часть ППФП, формы занятий производственной гимнастикой.
90. Оказание первой помощи при: обмороке, тепловом ударе, шоке, переломах, вывихах.

## 6.2. Темы письменных работ

Темы рефератов

по дисциплине «Физическая культура»

- 1 Основы здорового образа жизни студентов «Физическая культура в обеспечении здоровья»
- 2 Характеристика базовой техники физических упражнений «Основы технической подготовки»
- 3 «Теория и методика физического воспитания. Принципы и методы обучения двигательным действием в процессе физического воспитания. Обучение двигательным действием»
- 4 Правила соревнований по баскетболу
- 5 «Теоретико-практические основы развития физических качеств»
- 6 «Выносливость и основы методики их воспитания»
- 7 «Методика составления и проведения простейших занятий физическими упражнениями гигиенической направленности»
- 8 «Современное представление о красивой фигуре и пропорциях тела, методика корректирующей гимнастики, направленной на исправление дефектов фигуры (гимнастика для проблемных зон)»
- 9 «Профессиональная физическая подготовка для студентов в вузе»
- 10 «Методика оздоровительной и реабилитационной физической культуры»
- 11 «Средства физической культуры, комплексы физической культуры и восстановительные мероприятия в системе профилактики профессиональных заболеваний»
- 12 «Развитие психомоторных и познавательных способностей эмоционально-волевой сферы в процессе физического воспитания»
- 13 «Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни»

- 14 «Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда»
- 15 «Легкая атлетика в учебно-тренировочном процессе для студентов технических ВУЗов»
- 16 «Физическая культура для всех и для каждого»
- 17 «Педагогические основы методики обучения легкоатлетическими упражнениями»
- 18 Атлетическая гимнастика для всех
- 19 Организационно-правовые основы физической культуры и спорта
- 20 Понятие гиподинамии и меры ее предупреждения
- 21 Методика коррекции строения тела человека средствами физической культуры и спорта
- 22 Методика занятий физической культурой с инвалидами и лицами с ослабленным здоровьем
- 23 Профессионально-прикладная физическая культура студентов профессионального различного профиля.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства текущего контроля:

-темы рефератов;

-вопросы для собеседования.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Холодов Ж. К., Кузнецов В. С.	Теория и методика физического воспитания и спорта: учебное пособие	М.: Академа, 2008
Л1.2	Туманян Г. С.	Здоровый образ жизни и физическое совершенствование: учеб. пособие	М.: Академа, 2008

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Граевская Н. Д., Долматова Т. И.	Спортивная медицина: учебное пособие. Курс лекций и практические занятия	М.: Спорт, Человек, 2018
Л2.2	Якимов А. М., Ревзон А. С.	Инновационная тренировка выносливости в циклических видах спорта	М.: Спорт, 2018

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ярошевич И. Н., Кондратьев Б. Ф., Медведев С. П.	Легкая атлетика в учебно-тренировочном процессе студентов технических вузов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2011

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Каткова, А.М. Физическая культура и спорт : учебное наглядное пособие / А.М. Каткова, А.И. Храмцова. - М. : МПГУ, 2018. - 64 с. - ISBN 978-5-4263-0617-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1020559">https://znanium.com/catalog/product/1020559</a>
Э2	Серова, Л. К. Психология физической культуры и спорта : учебное пособие / Л.К. Серова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 189 с. - ISBN 978-5-16-108049-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1045189">https://znanium.com/catalog/product/1045189</a>

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.2	Evidence [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]

7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.1.8	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	При изучении дисциплины «Физическая культура» используется амфитеатр №4, на 360 посадочных мест:
8.2	- специализированная мебель
8.3	- стол преподавателя - 1 шт
8.4	- стул преподавателя -1 шт
8.5	- доска меловая - 1 шт
8.6	- кафедра -1шт
8.7	оборудованный мультимедийными средствами обучения: проектором,экраном.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
<p>Методические рекомендации по дисциплине «Физическая культура» предусматривает лекционный курс. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.</p> <p>Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки.</p> <p>Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.</p> <p>В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.</p> <p>Собеседование со студентами проводится в начале лекции. Вопросы задаются на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанные на выяснение объема знаний обучающегося по определенной теме. Собеседование проводит преподаватель в виде устных вопросов и ответов. Студенты самостоятельно выбирают темы рефератов на первой лекции семестра, определяется дата сдачи реферата на проверку преподавателю. Реферат считается «зачтенным» или «не зачтенным» согласно критериям оценки. В случае не зачета, студент должен сдать реферат с учетом всех замечаний за 2 недели до начала сессии.</p>	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина

« 5 » июля 2024 г.

# ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Информационные технологии и программирование

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Вычислительные машины и комплексы**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 1

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):  
к.тн, доц., Сенотова С.А. 

Рецензент(ы):  
к.тн, программист отдела разработки информационных систем ООО "Озон-технологии",  
Бородкин Дмитрий Константинович 

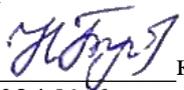
Рабочая программа дисциплины  
**Информационные технологии и программирование**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буякова Н.В.  
Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Сформировать у студентов системы знаний, умений и навыков в области использования средств информационных технологий (ИТ), представлений о теоретических и практических основах информатики, современном состоянии информационных технологий. Ознакомление студентов с базовыми понятиями теории информации, алгоритмизации, изучение основных положений кодирования; методов представления информации в ЭВМ и выполнения арифметических операций над ними.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	- научить студентов использовать персональные компьютеры для решения широкого круга практических задач, связанных с обработкой результатов научных исследований, применением компьютера в инженерных и экономических расчетах, переработкой текстовой, графической и другой информации;
2.2	- ознакомление студентов с теоретическими основами информатики; с программным обеспечением ЭВМ;
2.3	- изучить правила представления и обработки различных видов информации в персональных компьютерах.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.24.01
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Дисциплина «Информационные технологии и программирование» относится к математическому и естественно-научному циклу дисциплин. Для изучения дисциплины необходимо знание обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по информатике.
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Дисциплина «Информационные технологии и программирование» является основой для дисциплин, использующих автоматизированные методы расчетов, анализа и моделирования, а также подавляющего большинства курсов, так или иначе, использующих компьютерную технику.

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

#### **Знать:**

Уровень 1	Фрагментарные знания принципов сбора, отбора и обобщения информации.
Уровень 2	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания принципов сбора, отбора и обобщения информации.
Уровень 3	Сформированные систематические знания принципов сбора, отбора и обобщения информации.

#### **Уметь:**

Уровень 1	Частично уметь соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
Уровень 2	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
Уровень 3	Сформированное умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.

#### **Владеть:**

Уровень 1	Фрагментарный опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.
Уровень 2	В целом успешный, но содержащий отдельные пробелы, опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
Уровень 3	Успешный и систематический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.
<b>ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Фрагментарные знания современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
Уровень 2	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
Уровень 3	Сформированные систематические знания современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Частично уметь выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
Уровень 2	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
Уровень 3	Сформированное умение выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного, производства при решении задач профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Фрагментарные навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
Уровень 2	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
Уровень 3	Успешный и систематический опыт применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
<b>ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Знает на базовом уровне язык программирования Python.
Уровень 2	Знает на продвинутом уровне язык программирования Python.
Уровень 3	Знает на высоком уровне язык программирования Python.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Умеет на базовом уровне разрабатывать алгоритмы и выполнять кодирование, отладку и тестирование программы.
Уровень 2	Умеет на продвинутом уровне разрабатывать алгоритмы и выполнять кодирование, отладку и тестирование программы.
Уровень 3	Умеет на высокм уровне разрабатывать алгоритмы и выполнять кодирование, отладку и тестирование программы.

<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	На базовом уровне владеет навыками алгоритмизации и программирования.
Уровень 2	На продвинутом уровне владеет навыками алгоритмизации и программирования.
Уровень 3	На высоком уровне владеет навыками алгоритмизации и программирования.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	- принципы сбора, отбора и обобщения информации;
4.1.2	- современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;
4.1.3	- сущность и значение информации в развитии общества; основы функционирования глобальных сетей;
4.1.4	- пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	- соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности;
4.2.2	- выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;
4.2.3	- оценивать степень опасности и угроз в отношении информации; вести поиск информации в сети Интернет;
4.2.4	- ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	- опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов;
4.3.2	- навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;
4.3.3	- умением оценивать степень опасности и угроз в отношении информации;
4.3.4	- навыками решения задач профессиональной деятельности средствами информационных технологий, навыками отбора прикладного ПО и его эффективного применения.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в информационные						
1.1	Информационные технологии - предмет и задачи курса. /Тема/						
	Информационные технологии - предмет и задачи курса. Информационное общество. Информационные революции. Поколения ЭВМ. /Лек/	1	2	УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	

	Информация и ее свойства. Единицы измерения количества информации. Представление информации в компьютере. Кодирование информации /Лек/	1	2	УК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
	Изучение конспекта лекций /Ср/	1	2		Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 2. Программное и аппаратное обеспечение информационных технологий</b>						
2.1	Программное и аппаратное обеспечение /Тема/						
	Аппаратное обеспечение. Архитектура ЭВМ. Устройства ввода, вывода. Классификация программного обеспечения. Операционные системы Windows и Astra Linux. /Лек/	1	2	УК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Обработка текстовой и табличной информации. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э2	0	
	Изучение конспекта лекций /Ср/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Редактирование и форматирование текста /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Таблицы и действия над ними. Работа с формулами /Пр/	1	1	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Работа со стилями, создание оглавления /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка отчетов по практическим работам и ответы на контрольные вопросы /Ср/	1	4			0	
	Тест /Ср/	1	2			0	
	Формулы, вычисления, абсолютный и относительный адрес /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	

	Построение, редактирование и форматирование диаграмм /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка отчетов по практическим работам и ответы на контрольные вопросы /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Тест /Ср/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1	0	
2.2	Информационные системы /Тема/						
	Основные сведения. Информационно-логические модели. СУБД Access. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
	Создание базы данных. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Изучение конспекта лекции /Ср/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Подготовка отчета по лабораторной работе /Ср/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 3. Python</b>						
3.1	Python /Тема/						
	Оператор присваивания. Математические операции. Встроенные функции. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Алгоритмы линейной структуры /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.3Л2.1	0	
	Условные выражения. Операторы циклов. /Лек/	1	2	ОПК-2	Л1.3	0	
	Алгоритмы разветвляющейся структуры /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.3	0	
	Алгоритмы циклической структуры /Пр/	1	2	ОПК-2	Л1.3	0	
	Изучение конспекта лекций /Ср/	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	
	Подготовка отчетов по лабораторным работам и ответы на контрольные вопросы /Ср/	1	5	ОПК-2	Л1.3	0	
	<b>Раздел 4. Локальные и глобальные сети. Защита информации</b>						
4.1	Локальные и глобальные сети. Защита информации. /Тема/						

	Топологии локальных сетей. Оборудование локальных сетей. Модель ISO. Протоколы интернет. Службы интернет. /Лек/	1	1	УК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Защита информации. Меры защиты. Антивирусное программное обеспечение. /Лек/	1	2	УК-1		0	
	Тест /Ср/	1	7	УК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Подготовка к зачету /Зачёт/	1	4			0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Информатика - предмет и задачи курса. Информационные технологии. Понятие информации. Информационное общество. Информационные революции. Поколения компьютерных систем.
2. ОС Windows, ее возможности и достоинства.
3. Что такое данные; что такое бит, байт; в каких единицах исчисляются объемы данных; что такое система кодирования, система счисления, позиционная система счисления?
4. Классы технических средств информационных технологий; основные блоки персонального компьютера, его структурная схема; основные периферийные устройства, подключаемые к ПК.
5. Компьютерные сети, преимущества работы в сети; локальные вычислительные сети – одноранговые и с выделенным сервером; основные топологии ЛВС; сетевые протоколы.
6. Глобальные сети; адресация в Internet; виды услуг, предоставляемых сетью Internet.
7. Классификация программных средств.
8. Назначение Word; основные понятия: документ, фрагмент, символ, абзац, форматирование, шаблон.
9. Word. Выделение фрагмента текста с помощью мыши и клавиатуры, перемещение, копирование, удаление и замена выделенного фрагмента; форматирование фрагмента, абзаца, применение оформления (границ) и заливки; создание списков, их разновидности; использование табуляции.
10. Word. Создание таблицы, ее заполнение, перемещение по ячейкам; выделение, добавление и удаление элементов таблицы; удаление содержимого ячеек; объединение и разбивка ячеек, изменение их высоты и ширины; вычисления по данным таблицы.
11. Word. Вставка символа, рисунка, объекта, создание своего рисунка, возможности панелей инструментов Рисование и Настройки изображения. Как написать формулу?
12. Назначение Excel; основные понятия: электронная таблица, ячейка таблицы, адрес ячейки, ссылка, блок ячеек, текущая (активная) ячейка, рабочая книга. Как скопировать, переместить или переименовать лист рабочей книги; как изменять высоту строк, ширину столбцов, как удалять и вставлять строки и столбцы, объединять ячейки?
13. Типовая последовательность работы с Excel. Как выделить ячейку, строку, столбец, блок ячеек? Установка формата выделенных ячеек – вкладки Число, Выравнивание, Шрифт, Граница, Вид; копирование формата ячеек; кнопки панели инструментов Форматирование, их применение
14. Excel. Выполнение расчетов по формулам: ввод формул, использование функций, применение относительной и абсолютной адресации; автозаполнение.
15. Excel. Построение диаграмм: ряды и категории данных, этапы построения диаграммы, форматирование элементов диаграммы.
16. Что такое программирование? Особенности и достоинства языка Python.
17. Консольный ввод и вывод.
18. Встроенные типы данных Python.

20. Основные группы инструкций языка Python. Инструкция присваивания, арифметические операции.
21. Операции сравнения. Логические операции.
22. Использование инструкций для проверки условий.
23. Циклы For и While.
24. Вложенные циклы.
25. Методы отладки приложений.
<b>6.2. Темы письменных работ</b>
Системы счисления
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
ФОС прилагается к данной рабочей программе
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
1. Контрольные вопросы для текущей аттестации.
2. Комплект лабораторных работ.
3. Комплект тестовых заданий.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Симонович С. В.	Информатика. Базовый курс: учебник	СПб.: Питер, 2007
Л1.2	Забуга А. А.	Теоретические основы информатики: учеб. пособие	СПб.: Питер, 2014
Л1.3	Васильев А. Н.	Программирование на Python в примерах и задачах	М.: ЭКСМО, 2021
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Акулов О. А., Медведев Н. В.	Информатика. Базовый курс: учебник	М.: Омега-Л, 2008
Л2.2	Каймин В. А.	Информатика: учебник	М.: ИНФРА-М, 2008
Л2.3	МакГрат, Райтман М. А.	Программирование на Python для начинающих	М.: ЭКСМО, 2020
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Кузин, А. В. Основы работы в Microsoft Office 2013: Учебное пособие / Кузин А.В., Чумакова Е.В. - Москва :Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-024-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/561022">https://znanium.com/catalog/product/561022</a> (дата обращения: 12.10.2020). – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Батуро, А. Н. Информационные технологии : учебное пособие / А. Н. Батуро, Г. М. Бойко. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2024. - 246 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2161770">https://znanium.ru/catalog/product/2161770</a> (дата обращения: 06.08.2024). – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.2	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС957 от 01 декабря 2016]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	специализированная мебель:
8.2	доска аудиторная (меловая) – 1 шт.;
8.3	стол компьютерный (преподавательский) – 1 шт.;
8.4	стул для преподавателя – 1 шт.;
8.5	стол компьютерный – 20 шт.;
8.6	стул офисный – 20 шт.
8.7	технические средства обучения:
8.8	Мультимедийное оборудование (проектор Benq MH535 с экраном).
8.9	Компьютер-моноблок IRU Office N2105 (i3 4160/ 4Gb/ SSD 60Gb/HDG4400/ DVDRW/CR/ 21,5" 1920x1080) с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 21 шт.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
<p>Текущая аттестация студентов производится лектором и преподавателем, ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тестирование;</li> <li>• выполнение лабораторных работ;</li> <li>• защита лабораторных работ;</li> <li>• отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов по лабораторным работам и письменных домашних заданий.</li> </ul> <p>Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме теста (включает в себя ответы на теоретические вопросы.)</p> <p>Большую, во многом определяющую роль в курсе имеет комплекс лабораторных работ, главной задачей которого является обучение студентов работе на компьютере, получение навыков применения современных информационных технологий для решения различных профессиональных задач. Следует заметить, что в связи с динамичностью выпуска новых программных средств производителями программного обеспечения комплект лабораторных работ следует обновлять не реже, чем один раз в 2-3 учебных года.</p> <p>По окончании изучения каждого блока лабораторных работ проводятся контрольные вопросы. Усвоение материала лекционного курса сопровождается текущими контрольными работами и тестами.</p> <p>К зачету допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы на оценки «хорошо» и «отлично».</p>	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф.  Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Компьютерная графика в СЭС**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.рх  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 2

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн, доц., Буякова Наталья Васильевна



---

Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



---

Рабочая программа дисциплины  
**Компьютерная графика в СЭС**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



---

к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов знаний и навыков, необходимых для составления и оформления типовой технической документации, а также построения электрических схем при помощи систем автоматизированного проектирования (САПР) на примере интуитивного редактора для создания организационных UML-диаграмм, чертежей и комплексных блок-схем в нативном конструкторе, включающем в себя достаточно крупную библиотеку фигур, компонентов и визуальных объектов, доступных для использования в WYSIWYG-интерфейсе.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	освоение основных понятий по автоматизированному проектированию электрических схем;
2.2	изучение современной оргтехники, предназначенной для разработки и создания технической документации;
2.3	изучение интерфейсов современных САПР;
2.4	овладение основными приемами и способами изготовления технической документации;
2.5	освоение методов имитационного моделирования в современных САПР.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.24.02
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.1.2	Информационные технологии и программирование
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Информационные технологии в энергетике
3.2.2	Электрические машины
3.2.3	Электроснабжение
3.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения**

#### Знать:

Уровень 1	основные положения разработки алгоритмов
Уровень 2	основные положения разработки алгоритмов и компьютерных программ
Уровень 3	основные положения разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения

#### Уметь:

Уровень 1	создавать алгоритмы для математических расчетов
Уровень 2	создавать алгоритмы для математических расчетов и компьютерных программ
Уровень 3	создавать алгоритмы для математических расчетов и компьютерных программ, пригодных для практического применения

#### Владеть:

Уровень 1	способностью создавать алгоритмы для математических расчетов
Уровень 2	способностью создавать алгоритмы для математических расчетов и компьютерных программ
Уровень 3	способностью создавать алгоритмы для математических расчетов и компьютерных программ, пригодных для практического применения

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основные положения разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	создавать алгоритмы для математических расчетов и компьютерных программ, пригодных для практического применения
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	способностью создавать алгоритмы для математических расчетов и компьютерных программ, пригодных для практического применения

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные термины и понятия.</b>						
1.1	Основные термины и понятия. /Тема/						
	Обзор программного обеспечения MICROSOFT VISIO.	2	4	ОПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Самостоятельное освоения материала, подготовка и выполнение практических заданий.	2	4	ОПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.2	Пользовательский интерфейс. /Тема/						
	Настройка пользовательского интерфейса /Пр/	2	4	ОПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Подключение и пользование Smartshapes. /Пр/	2	4	ОПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Работа с организационными диаграммами. /Пр/	2	2	ОПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Самостоятельное освоения материала, подготовка и выполнение практических заданий.	2	10	ОПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Составление и оформление технической документации.</b>						
2.1	Имитационное моделирование схемы электроснабжения. /Тема/						

	Разработка и выполнение схемы внешнего электроснабжения промышленного предприятия по вариантам. /Пр/	2	20	ОПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Самостоятельное освоения материала, подготовка и выполнение практических заданий. /Ср/	2	20	ОПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Зачетное занятие с использованием тестовых технологий и билетов /Зачёт/	2	4	ОПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы курсом не предусмотрены.

### 6.2. Темы письменных работ

Построение схемы внешнего электроснабжения предприятия с полной спецификацией.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

База данных для тестового занятия и прикладные задания

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Петров М. Н., Молочков В. П.	Компьютерная графика: учеб. пособие для студ. вузов	СПб.: Питер, 2003

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мазур В. Г., Пудалов А. Д.	Учебное пособие по курсу "Инженерная и компьютерная графика": для студентов всех форм обучения по направлению "Электроника и наноэлектроника"	Ангарск: АГТА, 2015

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Рейнбоу В.	Компьютерная графика: энциклопедия	СПб.: Питер, 2003

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн : учеб. пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин / под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <a href="https://new.znaniyum.com">https://new.znaniyum.com</a> ]. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0593-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znaniyum.com/catalog/product/894969">https://znaniyum.com/catalog/product/894969</a>		
----	---	--	--

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
---------	--	--	--

7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Техэксперт
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.2	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.3	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.4	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.5	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
Практические занятия проводятся на современных компьютерах со специальным программным обеспечением.	
Итоговой аттестацией является зачет, на котором должна быть представлена электрическая схема, выполненная по всем требованиям ГОСТов и ЕСКД.	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф.  Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



## Информационные технологии в энергетике

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 68  
самостоятельная 49  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 3  
курсовые работы 3

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

доц., Засухина Ольга Александровна



Рецензент(ы):

дтн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Информационные технологии в энергетике**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов основных и важнейших представлений о разнообразных информационных технологиях и методах обработки информации в энергетике. Дисциплина является необходимым структурным звеном в подготовке бакалавра по специальности «Электроэнергетика и электротехника», формирующим его логический, творческий интеллект и необходимые компетенции.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение сущности, области применения, направления развития информационных технологий в энергетике;
2.2	изучение назначения и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей;
2.3	изучение состава и содержания информационного обеспечения АСОИУ;
2.4	изучение баз данных;
2.5	изучение основ создания АСКУЭ, АСОИУ в энергетике;
2.6	автоматизация решения энергетических задач;
2.7	изучение структуры и функций автоматизированных систем в энергетике.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.24.03
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Основы электроэнергетики
3.1.2	Физика
3.1.3	Компьютерная графика в СЭС
3.1.4	Информационные технологии и программирование
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Экономические задачи в электроэнергетике
3.2.2	Информационная поддержка инженерных исследований
3.2.3	Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения
3.2.4	Автоматизированные системы учета потребления электроэнергии
3.2.5	Нормирование расхода энергоресурсов на предприятиях
3.2.6	Электроэнергетика

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**

#### Знать:

Уровень 1	основные принципы работы современных информационных технологий
Уровень 2	основные принципы работы современных информационных технологий и способы их использования
Уровень 3	основные принципы работы современных информационных технологий и способы их использования для решения задач профессиональной деятельности

#### Уметь:

Уровень 1	работать с современными средствами оргтехники и пакетами прикладных программ
Уровень 2	работать с современными средствами оргтехники и пакетами прикладных программ, вести поиск информации в сети Интернет
Уровень 3	работать с современными средствами оргтехники и пакетами прикладных программ,

	вести поиск информации в сети Интернет, применять компьютерные технологии в своей деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками использования информации из сети Интернет
Уровень 2	навыками использования информации из сети Интернет, навыками использования компьютера как средства управления информацией
Уровень 3	навыками использования информации из сети Интернет, навыками использования компьютера как средства управления информацией, навыками работы с пакетами прикладных программ

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	современные информационные технологии
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	работать с современными средствами оргтехники и пакетами прикладных программ, вести поиск информации в сети Интернет, применять компьютерные технологии в своей деятельности
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	навыками использования информации из сети Интернет, навыками использования компьютера как средства управления информацией, навыками работы с пакетами прикладных программ

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Информационные технологии</b>						
1.1	Информация, ее характеристики, информационные процессы /Тема/						
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям.	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Информация, ее характеристики. Возникновение информационной технологии /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦ. Средства создания таблицы. Определение первичного ключа. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.2	Информационные процессы в энергетике /Тема/						

	Основные понятия теории автоматизации, информатики и информационных технологий /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦ. Свойства полей и типы данных. Добавление столбца подстановок. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.3	Технические средства информационных технологий в энергетике /Тема/						
	Технические средства информационных технологий в энергетике. Специфика автоматизации процессов энергосбережения. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦ. Создание схемы данных. Сортировка записей. Поиск записей. Использование фильтров. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.4	Программные средства информационных технологий /Тема/						
	Технологии обработки текстовой и числовой информации. Программные средства информационных технологий /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦ. Документирование базы данных. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.5	Теоретические основы и сущность автоматизации в области энергетики /Тема/						
	Сущность и основные виды современных автоматизированных информационно-аналитических систем в энергетике /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	СОЗДАНИЕ ЗАПРОСОВ. Назначение запросов. Основные типы запросов. Средства создания запроса. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.6	Современные производители комплексных информационно-аналитических систем для управления энергосбережением /Тема /						
	Современные производители комплексных информационно-аналитических систем для управления энергосбережением /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	СОЗДАНИЕ ЗАПРОСОВ. Создание запроса на выборку с помощью конструктора. Задание условий отбора. Создание запроса с параметром. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	<b>Раздел 2. Информационные системы</b>						

2.1	Автоматизированные системы обработки информации и управления в энергетике /Тема/						
	Автоматизированные системы обработки информации и управления в энергетике /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	СОЗДАНИЕ ЗАПРОСОВ. Создание итогового запроса /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Разработка курсовой работы. Подготовка к тестам /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.2	Автоматизированные системы диспетчерского управления /Тема/						
	Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	СОЗДАНИЕ ЗАПРОСОВ. Создание запроса с вычисляемым полем. Создание запроса на выборку повторяющихся значений. Создание запроса на выборку записей без подчиненных /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Разработка курсовой работы. Подготовка к тестам /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

2.3	Автоматизированные системы контроля и управления энергопотреблением /Тема/						
	Автоматизированная система коммерческого учета энергоресурсов (АСКУЭ). Сущность, структура и функции системы АСКУЭ /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	СОЗДАНИЕ ЗАПРОСОВ. Создание перекрестного запроса. Создание управляющего запроса /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Разработка курсовой работы. Подготовка к тестам /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.4	Система технологического учета и диспетчерского контроля /Тема/						
	Автоматизированная система технологического учета и диспетчерского контроля (SCADA) /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	ПРОЕКТИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА ФОРМ И ИНТЕРФЕЙСОВ. Назначение форм. Средства создания и модификации формы. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Разработка курсовой работы. Подготовка к тестам /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.5	Аналитическая автоматизированная система /Тема/						

	Аналитическая система (АС) /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	ПРОЕКТИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА ФОРМ И ИНТЕРФЕЙСОВ. Режимы работы с формой. Элементы управления. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Разработка курсовой работы. Подготовка к тестам /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.6	Система паспортизации объектов с картографической привязкой /Тема/						
	Система паспортизации объектов с картографической привязкой (ГИС) /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	ПРОЕКТИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА ФОРМ И ИНТЕРФЕЙСОВ. Создание формы командой Форма. Создание иерархической формы с помощью мастера /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Разработка курсовой работы. Подготовка к тестам /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.7	Интеллектуальные информационные системы /Тема/						
	ПРОЕКТИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА ФОРМ И ИНТЕРФЕЙСОВ. Создание интерфейса с помощью кнопочных форм. Создание интерфейса в области переходов. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

	Интеллектуальные информационные системы /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Разработка курсовой работы. Подготовка к тестам /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	<b>Раздел 3. Комплексная автоматизация в энергосбережении</b>						
3.1	Структура, сущность и функции современных информационных систем в области энергоменеджмента /Тема /						
	Структура современных информационно-аналитических систем в области энергетического менеджмента /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	<b>ПРОЕКТИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА ОТЧЕТОВ.</b> Назначение отчетов. Основные типы отчетов. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Разработка курсовой работы. Подготовка к тестам /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.2	Автоматизированная система ИАС-Э /Тема/						
	Функциональные особенности и назначение автоматизированной системы ИАС-Э /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	<b>ПРОЕКТИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА ОТЧЕТОВ.</b> Разделы и макеты отчетов. Элементы управления. /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Разработка курсовой работы. Подготовка к тестам /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.3	Взаимодействие автоматизированной системы ИАС-Э /Тема/						
	Взаимодействие подсистем ИАС-Э при решении задач управления энергоэффективностью, энергосервиса /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	ПРОЕКТИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА ОТЧЕТОВ. Создание отчета командой Отчет. Создание отчета с помощью мастера /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Разработка курсовой работы. Подготовка к тестам /Ср/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.4	Применение облачных вычислений при реализации информационно-аналитических систем в области энергосервиса /Тема/						
	Применение облачных вычислений при реализации информационно-аналитических систем в области энергосервиса /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	ПРОЕКТИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА ОТЧЕТОВ. Добавление в отчет суммирования и группировки. Условное форматирование элементов управления. Предварительный просмотр и печать отчета /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

	Разработка курсовой работы. /Ср/	3	17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	/КР/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	/Экзамен/	3	25	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

По курсу «Информационные технологии в энергетике»

Теоретические вопросы

1. Основные характеристики информации.
2. Экспертные и диагностические системы.
3. Статистический, семантический и структурный подходы к определению количества информации.
4. Базы знаний.
5. Значение и направления информатизации общества.
6. Моделирование знаний о предметных областях как основа интеллектуальных автоматизированных систем.
7. Физический, логический и пользовательский уровни информатики.
8. Автоматизация работы со знаниями, представленными в текстовом виде.
9. Новые информационные технологии в промышленности, науке, образовании и других сферах человеческой деятельности.
10. Технологии автоматического распознавания образов.
11. Интеллектуальные информационные технологии.
12. Структура АСКУЭ, аппаратное и программное обеспечение.
13. Основные типовые фазы преобразования информации.
14. Устройства сбора и передачи данных (УСПД).
15. Сбор, подготовка и передача информации.
16. Сбор, подготовка и передача информации.
17. Состав комплекса технических средств АСОИУ.
18. Структура АСДУ, техническое и программное обеспечение.
19. Средства автоматизации сбора, регистрации хранения и передачи информации с энергетических объектов.
20. Ввод аналоговой информации с энергетических объектов.
21. Глобальные и локальные компьютерные сети, их использование в энергетических системах.
22. АСОИУ энергетического объекта: структура, особенности функционирования, состав решаемых задач.
23. Оборудование локальных вычислительных сетей.
24. Технология сбора, подготовки, передачи и обработки информации в АСОИУ.
25. Развитие общего и прикладного программного обеспечения ПК и создаваемых на их основе

26. Классификация компьютерных сетей.
27. Текстовые редакторы, электронные таблицы, их характеристики, выбор, применение.
28. Аппаратное и программное обеспечение сетей.
29. Системы управления базами данных (СУБД), их использование.
30. Базы данных. Архитектура баз данных.
31. Прикладные программы для решения на ПК учетных, расчетных и других задач.
32. Системы управления базами данных.
33. Сетевые прикладные программы.
34. Разработка баз данных с помощью СУБД MS ACCESS.
35. Основные операции при работе с текстовыми документами.
36. Поиск информации в базе данных.
37. Ввод, редактирование, форматирование, оформление и печать документов.
38. Обмен данными с другими приложениями.
39. Технологии обработки числовой информации в табличном виде.
40. Глобальные и локальные компьютерные сети, их использование в энергетических системах.

### **6.2. Темы письменных работ**

Темы рефератов:

1. Основные характеристики информации.
2. Экспертные и диагностические системы.
3. Статистический, семантический и структурный подходы к определению количества информации.
4. Базы знаний.
5. Значение и направления информатизации общества.
6. Моделирование знаний о предметных областях как основа интеллектуальных автоматизированных систем.
7. Физический, логический и пользовательский уровни информатики.
8. Автоматизация работы со знаниями, представленными в текстовом виде.
9. Новые информационные технологии в промышленности, науке, образовании и других сферах человеческой деятельности.
10. Технологии автоматического распознавания образов.
11. Интеллектуальные информационные технологии.
12. Структура АСКУЭ, аппаратное и программное обеспечение.
13. Основные типовые фазы преобразования информации.
14. Устройства сбора и передачи данных (УСПД).
15. Глобальные и локальные компьютерные сети, их использование в энергетических системах.
16. Сбор, подготовка и передача информации.
17. Состав комплекса технических средств АСОИУ.
18. Структура АСДУ, техническое и программное обеспечение.
19. Средства автоматизации сбора, регистрации хранения и передачи информации с энергетических объектов.
20. Ввод аналоговой информации с энергетических объектов.
21. Глобальные и локальные компьютерные сети, их использование в энергетических системах.
22. АСОИУ энергетического объекта: структура, особенности функционирования, состав решаемых задач.
23. Оборудование локальных вычислительных сетей.
24. Технологии сбора, подготовки, передачи и обработки информации в АСОИУ.

### **6.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств приведен в приложении.

### **6.4. Перечень видов оценочных средств**

Примеры тестов по дисциплине «Информационные технологии в энергетике» (полный перечень тестов приведен в фондах оценочных средств по дисциплине):

Критерии оценки знаний студентов по курсу «Информационные технологии в энергетике»:

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

– глубоко, осмысленно и в полном объеме усвоил программный материал, излагает его на высоком научно–теоретическом уровне, освещает необходимые инженеру–энергетику теоретические и

прикладные вопросы. Изучил обязательную и дополнительную литературу, знает достижения информационных технологий в науке, производстве, образовании, перспективы развития и проблемы отрасли;

– владеет методологией данной дисциплины, устанавливает межпредметные связи, умеет пользоваться различными программными системами; – умеет подтвердить теоретические положения соответствующими примерами, схемами, расчетами;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который:

– полно раскрыл содержание материала в объеме программы, изучил обязательную и дополнительную литературу по предмету; – излагает материал грамотно, владеет терминологией и символикой дисциплины; – умеет связать теорию с практикой, ставить и решать прикладные задачи, связанные с обработкой информации;

– при изложении материала допускает нарушения логической последовательности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который:

– владеет материалом в объеме программы (лекции и литература, рекомендуемая для самостоятельной работы; – проводит самостоятельно доказательства типичных утверждений, положений; – умеет увязывать с практикой теоретические положения дисциплины;

– при ответе допускает неточности, несущественные ошибки, недостаточно аргументирует теоретические положения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который:

– обнаружил пробелы в знаниях учебно–программного материала, допустил принципиальные ошибки в доказательствах типичных утверждений и положений;

– имеет объем знаний, недостаточный для успешной дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кузин А. В., Левонисова С. В.	Базы данных: учеб. пособие	М.: Академия, 2008
Л1.2	Симонович С. В.	Информатика. Базовый курс: учебник для вузов. Стандарт третьего поколения	СПб.: Питер, 2016

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Меняев М. Ф.	Эффективный самоучитель MS office XP: учеб. пособие	М.: Омега-Л, 2005
Л2.2	Гаврилов М. В.	Информатика и информационные технологии: учебник	М.: Гардарики, 2006

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дубицкий М. А., Засухина О. А.	Информационные технологии в энергетике: метод. указ. к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов всех форм обучения, обучающихся по направлению "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2016

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.2	Дубицкий М. А., Засухина О. А.	Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине "Информационные технологии в энергетике" для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АНГТУ, 2017
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Богданова, С.В. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Богданова, А.Н. Ермакова. - Ставрополь: Сервисшкола, 2014. - 211 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/514867">https://znanium.com/catalog/product/514867</a>		
Э2	Вдовенко, Л. А. Информационная система предприятия: Учебное пособие/Вдовенко Л. А., 2- е изд., пераб. и доп. - Москва : Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с. ISBN 978- 5-9558-0329-6. - Текст : электронный. - URL:		
Э3	Федотова, Е. Л. Информационные технологии и системы: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.: ил.; . - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0376-6. - Текст : электронный. - URL:		
Э4	Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник / В.А. Гвоздева. - Москва : ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 544 с.: ил.; . - (Профессиональное образование). ISBN 978-5-8199-0449-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/207105">https://znanium.com/catalog/product/207105</a>		
Э5	Комплексная автоматизация в энергосбережении : учебное пособие / Р. С. Голов, В. Ю. Теплышев, А. Е. Сорокин, А. А. Шинелёв. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 312 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011982-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1044485">https://znanium.com/catalog/product/1044485</a>		
Э6	Быкова, В. В. Искусство создания базы данных в Microsoft Office Access 2007 [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В. В. Быкова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 260 с. - ISBN 978-5-7638-2355-4. - Текст : электронный. - URL:		
Э7			
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	ИРБИС		
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Комплект лабораторного оборудования
8.2	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.3	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.4	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.5	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.6	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя – 1 шт.

8.7	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента – 15 шт.
8.8	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.
8.9	Специализированная мебель:
8.10	Доска (меловая) – 1 шт.
8.11	Парта 2-ух местная – 9 шт.
8.12	Скамья 2-ух местная – 9 шт.
8.13	Стол компьютерный – 16 шт.
8.14	Стол преподавателя – 1 шт.
8.15	Стул студ. – 20 шт.
8.16	Кресло преподавателя – 1 шт.
8.17	

#### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических занятиях рассматриваются задания, которые необходимо выполнить в Microsoft Office: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access, Microsoft PowerPoint по информационным технологиям, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;

по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств энергетических объектов с дальнейшей обработкой и анализом.

Итоговый контроль - экзамен по экзаменационным билетам и разработанная и защищенная курсовая работа в соответствии с листами заданий.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

Н.В. Истомина

«04» июля 2024 г.

**Информационно-измерительная техника**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 51  
самостоятельная 30  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 5  
курсовые работы 5

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>5 (3.1)</b>		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	30	30	30	30
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ктн, доц., Буякова Наталья Васильевна



Рецензент(ы):

дтн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Информационно-измерительная техника**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

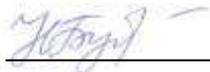
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	ознакомление студентов с методами и техническими средствами измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин; с принципами действия основных технических средств измерений.

<b>2. ЗАДАЧИ</b>	
2.1	получение студентами теоретических знаний и практических навыков в области постановки и решения задач для электрических и неэлектрических измерений в системах электроснабжения.

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.24.04
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.2	Теоретические основы электротехники
3.1.3	Информационные технологии в энергетике
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Информационная поддержка инженерных исследований
3.2.2	Исследование и эксперимент в системах электроснабжения
3.2.3	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
3.2.4	Нормы качества электрической энергии
3.2.5	Оптимизация систем электроснабжения
3.2.6	Электроснабжение
3.2.7	АСУ потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций

<b>4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные способы измерения электрических величин
Уровень 2	основные способы измерения электрических и неэлектрических величин
Уровень 3	основные способы измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить измерения электрических величин
Уровень 2	проводить измерения электрических и неэлектрических величин
Уровень 3	проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью проводить измерения электрических величин
Уровень 2	способностью проводить измерения электрических и неэлектрических величин
Уровень 3	способностью проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	основные способы измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	способностью проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>							
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1. Общие сведения об электрических измерениях.</b>						
1.1	Основы метрологии и информационно-измерительной техники. /Тема/						
	Измеряемые электрические величины. Характеристики и структурные схемы средств измерений, классификация измерений, методы	5	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Лабораторная работа №1. Измерение переменного тока с помощью щитового амперметра. /Лаб/	5	3	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Измеряемые электрические величины. Характеристики и структурные схемы средств измерений, классификация измерений, методы	5	3	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	5	5	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.2	Погрешности измерений и обработка результатов измерений.						
	Погрешности измерений и обработка результатов измерений.	5	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Лабораторная работа №2. Измерение переменного напряжения с помощью щитового вольтметра.	5	3	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

	Погрешности измерений и обработка результатов измерений. /Пр/	5	3	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	5	5	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	<b>Раздел 2. Измерение электрических величин аналоговыми и цифровыми приборами.</b>						
2.1	Аналоговые приборы. /Тема/						
	Принцип действия измерительных систем: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, индукционной. /Лек/	5	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Лабораторная работа № 3. Измерение активной мощности трехфазного переменного тока в трехпроводной сети с помощью щитового ваттметра. /Лаб/	5	3	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Принцип действия измерительных систем: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, индукционной. /Пр/	5	3	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсовой работы /Ср/	5	5	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
2.2	Цифровые приборы. Принцип действия. /Тема/						
	Цифровые приборы. Принцип действия. /Лек/	5	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Лабораторная работа № 4. Измерение активной электрической энергии однофазного переменного тока в трехпроводной сети с помощью индукционного счетчик. /Лаб/	5	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

	Измерение активной электрической энергии однофазного переменного тока в трехпроводной сети /Пр/	5	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсовой работы /Ср/	5	5	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
2.3	Измерения параметров электрических цепей постоянного тока. /Тема/						
	Измерения параметров электрических цепей постоянного тока. /Лек/	5	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Лабораторная работа № 5. Измерение активной электрической энергии трехфазного переменного тока с помощью электронного счетчика. /Лаб/	5	3	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Измерение активной электрической энергии трехфазного переменного тока /Пр/	5	3	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсовой работы /Ср/	5	3	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
2.4	Измерения параметров электрических цепей переменного тока. /Тема/						
	Измерения параметров электрических цепей переменного тока. /Лек/	5	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Лабораторная работа № 6. Измерение тока, напряжения, активной мощности и активной энергии в трехпроводной сети. /Лаб/	5	3	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Измерение тока, напряжения, активной мощности и активной энергии в трехпроводной сети. /Пр/	5	3	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение курсовой работы /Ср/	5	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Защита курсовой работы: Разработка цифрового устройства измерения электрической величины (по варианту) /КР/	5	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
	<b>Раздел 3. Измерение неэлектрических величин.</b>						
3.1	Измерение неэлектрических величин. Классификация измерительных преобразователей. Измерение неэлектрических величин. Классификация измерительных преобразователей. /Тема/						
	Классификация измерительных преобразователей. Измерение неэлектрических величин. Классификация измерительных преобразователей. /Лек/	5	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к экзамену /Ср/	5	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	<b>Раздел 4. Информационно – измерительные системы.</b>						
4.1	Информационно-измерительные системы (ИИС). /Тема/						
	Виды и структуры информационно-измерительных систем (ИИС). Особенности проектирования ИИС. /Лек/	5	3	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к экзамену /Ср/	5	3	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Экзамен по дисциплине с использованием тестовых технологий и билетов /Экзамен/	5	25	ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

<b>6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	
<b>6.1. Контрольные вопросы и задания</b>	
1. Физические величины. 2. Единицы физических величин. 3. Понятие об измерении. Классификация измерений. 4. Погрешности измерений. Классификация погрешностей. 5. Систематические погрешности. 6. Случайные погрешности. 7. Суммирование погрешностей. 8. Формы записи результатов измерений. 9. Методы измерений. 10. Обработка результатов измерений. 11. Классификация средств измерений. 12. Метрологические характеристики средств измерений. 13. Погрешности средств измерений. 14. Классы точности и нормирование погрешностей. ...	
<b>6.2. Темы письменных работ</b>	
Курсовая работа на тему "Цифровые измерительные приборы".	
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>	
Фонд оценочных средств прилагается.	
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>	
Тест, курсовая работа, отчеты по лабораторным работам, зачет.	

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Раннев Г. Г., Сурогина В. А., Калашников В. И., Нефедов С. В., Тарасенко А. П., Раннев Г. Г.	Информационно-измерительная техника и электроника: учебник для студ. высш. учеб. заведений	М.: Издательский центр "Академия", 2006
Л1.2	Фремке А. В.	Электрические измерения: Общий курс: учебник для вузов	Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1973
Л1.3	Фремке А. В., Душин Е. М.	Электрические измерения: учебник для вузов	Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1980
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Спектор С. А.	Электрические измерения физических величин: Методы измерений: учеб. пособие	Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1987
Л2.2	Худорожкова Н. Г.	Электрические измерения в системах электроснабжения: учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АНГТУ, 2013
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Буякова Н. В.	Электрические измерения в системах электроснабжения: метод. указ. к лабораторным работам для бакалавров всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2016
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Комплект лабораторного оборудования
8.2	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.3	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.4	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.5	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.6	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.7	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.
8.8	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>
<p>Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.</p> <p>На практических занятиях рассматриваются задания по моделированию электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;</li> <li>- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).</li> </ul> <p>На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств энергетических объектов с дальнейшей обработкой и анализом.</p> <p>Итоговый контроль - зачёт по тестовым технологиям.</p>

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,

д.х.н., проф.

« 5 » июля 2024 г.



Н.В. Истомина

**Основы российской государственности**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 51  
самостоятельная 3  
часов на контроль 18

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 1

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	3	3	3	3
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):   
кэн, доц., Сорокина А.И. \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):  
к.фил.н., Научный сотрудник научной лаборатории лингво-педагогических исследований ИНЦ СО  
РАН, Мустафин А.А. 

Рабочая программа дисциплины  
**Основы российской государственности**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.  
Протокол от 28.06.2024 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение личного достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	- представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;
2.2	- раскрыть ценностно-поведенческое содержание гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;
2.3	- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
2.4	- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;
2.5	- рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
2.6	- исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;
2.7	- обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.25
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Базируется на школьной программе курса "Обществознание", "История".
3.1.2	История (история России, всеобщая история)
3.1.3	Профилактика социально-негативных явлений
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Правоведение
3.2.2	Философия
3.2.3	Культурология

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;
Уровень 2	особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
Уровень 3	фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;
Уровень 2	находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;
Уровень 3	проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;
Уровень 2	навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личного характера;
Уровень 3	развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;
4.1.2	- особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
4.1.3	- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;
4.2.2	- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;
4.2.3	- проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>

4.3.1	- навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;
4.3.2	- навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;
4.3.3	- развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.

<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>							
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1. Что такое Россия</b>						
1.1	Россия: цифры и факты /Тема/						
	Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике. Население, культура, религии и языки. Современное положение российских регионов. /Лек/	1	2	УК-5	Л1.3 Э2 Э6 Э9 Э10 Э11	0	
	Россия: географические факторы и природные богатства. Многообразие российских регионов /Пр/	1	4	УК-5	Л1.3 Э2 Э9 Э10 Э11	0	
1.2	Россия: испытания и герои /Тема/						
	Выдающиеся персоналии («герои»). Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории. /Лек/	1	2	УК-5	Л2.2 Э4 Э10 Э11	0	
	Испытания и победы России. Герои страны, герои народа. /Пр/	1	4	УК-5	Л2.2 Л2.3 Э4 Э9 Э10 Э11	0	
	подготовка докладов (с презентацией) /Ср/	1	1		Э10 Э11	0	
	<b>Раздел 2. Российское государство-цивилизация</b>						
2.1	Цивилизационный подход: возможности и ограничения /Тема/						

	Цивилизация, ее виды. Плюсы и минусы цивилизационного подхода. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межкультурного диалога за пределами России (и внутри неё). /Лек/	1	2	УК-5	Л1.2Л2.2 Л2.3 Э4 Э10 Э11	0	
	Применимость и альтернативы цивилизационного подходы. Сравнительная характеристика цивилизационного и формационного подходов. /Пр/	1	2	УК-5	Л1.2 Э4 Э10 Э11	0	
2.2	Философское осмысление России, как цивилизации /Тема/						
	Роль и миссия России в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры. /Лек/	1	1	УК-5	Л1.2Л2.1 Э3 Э7 Э10 Э11	0	
	Российская цивилизация в академическом дискурсе. Российская цивилизационная идентичность на современном этапе. /Пр/	1	2	УК-5	Л1.2 Э3 Э7 Э10 Э11	0	
	<b>Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации</b>						
3.1	Мировоззрение и идентичность /Тема/						

	<p>Что такое мировоззрение? Теория вопроса и смежные научные концепты. Мировоззрение как функциональная система. Мировоззренческая система российской цивилизации. Представление ключевых мировоззренческих позиций и понятий, связанных с российской идентичностью, в историческом измерении и в контексте российского федерализма. Рассмотрение этих мировоззренческих позиций с точки зрения ключевых элементов общественно-политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии). Значение коммуникационных практик и государственных решений в области мировоззрения (политика памяти, символическая политика и пр.) Самостоятельная картина мира и история особого мировоззрения российской цивилизации. /Лек/</p>	1	2	УК-5	Л1.1 Э7 Э8 Э10 Э11	0	
	<p>Ценностные вызовы современной политики. Концепт мировоззрения в социальных науках. /Пр/</p>	1	2	УК-5	Л1.1 Э6 Э8 Э10 Э11	0	
3.2	<p>Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации /Тема/</p>						

	Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия (1) сила и ответственность (2), согласие и сотрудничество (3), любовь и доверие (4), созидание и развитие (5). Их отражение в актуальных социологических данных и политических исследованиях. «Системная модель мировоззрения» («человек – семья – общество – государство – страна») и её репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты»). /Лек/	1	1	УК-5	Л1.1 Э5 Э6 Э8 Э10 Э11	0	
	Системная модель мировоззрения. Ценности российской цивилизации. /Пр/	1	4	УК-5	Л1.1 Э6 Э8 Э10 Э11	0	
	<b>Раздел 4. Политическое устройство России</b>						
4.1	Конституционные принципы и разделение властей /Тема/						
	Основы конституционного строя современной России. Принцип разделения властей и демократия. Генеалогия ведущих политических институтов, их история причины и следствия их трансформации. Уровни организации власти в РФ. /Лек/	1	2	УК-5	Л1.4 Э1 Э5 Э10 Э11	0	
	Власть и легитимность в конституционном преломлении. Уровни и ветви власти. /Пр/	1	4	УК-5	Э1 Э5 Э6 Э10 Э11	0	

4.2	Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы /Тема/						
	Понятие стратегического планирования. Его законодательная база. виды документов стратегического планирования. Участники планирования. Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера). /Лек/	1	2	УК-5	Л1.5 Э2 Э10 Э11	0	
	Планирование будущего: национальные проекты и государственные программы. Гражданское участие и гражданское общество в современной России. /Пр/	1	4	УК-5	Э6 Э10 Э11	0	
	работа с НПА, выполнение проектной работы /Ср/	1	1	УК-5	Э10 Э11	0	
	<b>Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны</b>						
5.1	Актуальные вызовы и проблемы развития России. /Тема/						

	Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические вызовы и экономические шоки. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации. Ценностные ориентиры для развития и процветания России Солидарность, единство и стабильность российского общества в цивилизационном измерении. Стремление к компромиссу, альтруизм и взаимопомощь как значимые принципы российской политики. Ответственность и миссия как ориентиры личностного и общественного развития. Справедливость и меритократия в российском обществе. Представление о коммунитарном характере российской гражданственности, неразрывности личного успеха и благосостояния Родины. /Лек/	1	2	УК-5	Э11	0	
	Россия и глобальные вызовы. Внутренние вызовы общественного развития. /Пр/	1	4	УК-5	Э4 Э5 Э6 Э10 Э11	0	
5.2	Сценарии развития российской цивилизации /Тема/						
	Обсуждение различных сценариев развития России. Взаимосвязь ценностей, проблем, целей, средств достижения и результата развития страны. /Лек/	1	1		Э10 Э11	0	

	Образы будущего России. Ориентиры стратегического развития России. /Пр/	1	4	УК-5	Э6 Э8 Э9 Э10 Э11	0	
	выполнение проектной работы /Ср/	1	1	УК-5	Э10 Э11	0	
	<b>Раздел 6. Контроль</b>						
6.1	Контроль /Тема/						
	/Экзамен/	1	18	УК-5	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э10 Э11	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточному контролю знаний

1. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.
2. Роль экономических, географических, демографических и других факторов в образовании государства.
3. Основные признаки и функции государства.
4. Формы государства и правления.
5. Правовое государство.
6. Федеративное устройство России.
7. Местное самоуправление.
8. Состав и структура Конституции РФ.
9. Цивилизационный подход в социальных науках.
10. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.
11. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.
12. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.
13. Исторические особенности формирования российской цивилизации.
14. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П.Я. Чаадаев, Н.Я. Данилевский, В.Л. Цымбурский).
15. Мироззрение как феномен.
16. Современные теории идентичности.
17. Системная модель мироззрения («человек-семья-общество- государство-страна»).
18. Основы конституционного строя России.
19. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.
20. Институт президентства России.
21. Традиционные духовно-нравственные ценности России.
22. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).
23. Россия и глобальные вызовы.
24. Этнонациональное разнообразие России.
25. Ценностные принципы российского общества (единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие).
26. Политика памяти и символическая политика России.
27. Культурная и национальная политика России.
28. Гражданское общество: понятие и признаки, взаимосвязь со структурами публичной власти.
29. Современные государственные программы и национальные проекты России.
30. Современные документы стратегического планирования и прогнозирования России.

Для текущего контроля успеваемости разработан комплект заданий (комплект представлен в Фонде оценочных средств дисциплины)
<b>6.2. Темы письменных работ</b>
Эссе на тему: "Россия - великая страна!" "Каким я вижу будущее России"
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
тесты, доклад (доклад с презентацией), ситуационные задачи, задание по работе с нормативно-правовым источником

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Самыгин С. И., Верещагина А. В., Тумайкин И. В.	Социология: учеб. пособие для бакалавров	М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2014
Л1.2	Демина Л. А.	Философия: учебник для бакалавров	М.: Проспект, 2014
Л1.3	Немировская Л. З.	Культурология: курс лекций	М.: Проспект, 2017
Л1.4	Юкша Я. А.	Правоведение: учебник	М.: РИОР; ИНФРА-М, 2016
Л1.5	Невская Н. А.	Макроэкономическое планирование и прогнозирование: учебник и практикум для академического бакалавриата: в 2-х ч.	М.: Юрайт, 2019

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Семина В. П.	История: Россия и мир: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2013
Л2.2	Агакишев И. А., Бачинин А. Н., Бзбородов А. Б., Власов А. В., Горионтов Л. Е., Пивовар Е. И., Бзбородов А. Б.	История СССР/ РФ в контексте современного россиеведения: учеб. пособие	М.: Проспект, 2013
Л2.3	Савчук Н. В.	История (история России, всеобщая история): учебное пособие для студентов заочной формы обучения квалификации "бакалавр"	Ангарск: АнГТУ, 2020

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Правоведение : учебник / под общ. ред. С.В. Корнаковой, Е.В. Чигриной. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 428 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-017162-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1816810">https://znanium.com/catalog/product/1816810</a>
----	---

Э2	Басалаева, О. Г. Основы государственной культурной политики Российской Федерации : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата и специалитета / О. Г. Басалаева, Т. А. Волкова, Е. В. Паничкина. - Кемерово : КемГИК, 2019. - 170 с. - ISBN 978-5-8154-0465-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1154327">https://znanium.com/catalog/product/1154327</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э3	История русской философии : учебник / под общ. ред. М. А. Маслина. — 3-е изд., перераб. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 640 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006923-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1081037">https://znanium.com/catalog/product/1081037</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э4	Орлов, В. В. История России. IX-начало XX века : учебное пособие / В. В. Орлов. - Москва : Дашков и К, 2021. - 448 с. - ISBN 978-5-394-04522-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1922298">https://znanium.com/catalog/product/1922298</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э5	Чернявский, А. Г. Государство. Гражданское общество. Право : монография / А.Г. Чернявский, Л.Ю. Грудцына, Д.А. Пашенцев ; под ред. д-ра юрид. наук, проф. А.Г. Чернявского. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 342 с. — (Научная мысль). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/22011">www.dx.doi.org/10.12737/22011</a> . - ISBN 978-5-16-012388-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1010527">https://znanium.com/catalog/product/1010527</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э6	Политология : учебник / под общ. ред. Я.А. Пляйса, С.В. Расторгуева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 414 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5cda979368bb50.69500952. - ISBN 978-5-16-016755-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1971064">https://znanium.com/catalog/product/1971064</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э7	Философия : учебник / под общ. ред. д-ра филос. наук Н.А. Ореховской. — Москва : ИНФРА -М, 2023. — 477 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016813-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1904352">https://znanium.com/catalog/product/1904352</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э8	Добреньков, В. И. Социология : учебник / В.И. Добреньков, А.И. Кравченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 624 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003522-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1930704">https://znanium.com/catalog/product/1930704</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э9	Руденко, А. М. Культурология : учебник / А.М. Руденко, С.И. Самыгин, М.М. Шубина [и др.] ; под ред. А.М. Руденко. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 336 с. — (Высшее образование). — DOI: <a href="https://doi.org/10.12737/1703-6">https://doi.org/10.12737/1703-6</a> . - ISBN 978-5-369-01703-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2017240">https://znanium.com/catalog/product/2017240</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э10	Основы российской государственности: учебное пособие для студентов естественно-научных и инженерно-технических специальностей / авт. колл.: А.П.Шевырев., В.В. Лапин и др. - Москва: изд.дом."Дело" РАНХиГС, 2023 - 252 с.
Э11	Цикл видеороликов ДНК России по курсу ОРГ
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.1.8	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.9	Zoom [Лицензия Freemium]

<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория № 2 амф для всех видов занятий
8.2	Технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.
8.3	Специализированная мебель на 80 посадочных мест:
8.4	Доска (меловая) – 1 шт.
8.5	Стол преподавателя – 1 шт.
8.6	Стул для преподавателя – 1 шт.
8.7	Кафедра – 1 шт.
8.8	Аудитории для самостоятельной работы:
8.9	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.10	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.11	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p>Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо ознакомиться с учебно-методическими материалами по дисциплине (рабочая программа, фонд оценочных средств и др.); посещать аудиторные занятия, выполнять практические и самостоятельные работы.</p> <p>Материалы рабочей программы дают возможность обучающемуся акцентировать свое внимание на наиболее важных проблемах процесса обучения.</p> <p>Теоретический материал для студентов преподносится в форме лекций, целью которых является получение студентами систематизированных знаний по основным вопросам курса. Материал в лекции отражает последние изменения правового регулирования, содержит сведения, поясняющие положения различных отраслей права. На лекциях используется презентационный материал. При преподавании дисциплины используются преимущественно следующие типы лекционных занятий: традиционные лекции, ориентированные на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию; лекции – визуализации, представляющие собой визуальную форму подачи лекционного материала техническими средствами обучения.</p> <p>Практическое занятие предназначается для углубленного изучения дисциплины; здесь применяются выступления студентов с докладами, прорабатываются отдельные нормативно-правовые источники, проводится тестирование, разбираются отдельные ситуации.</p> <p>Проведение практических занятий предполагает закрепление изученного студентами материала с учетом их самостоятельной подготовки и изучения научной и учебной литературы, нормативно-правового материала. Таким образом, самостоятельная работа во время обучения способствует формированию устойчивых</p>	

навыков повышения своей профессиональной компетенции, формирует потребность в самообразовании. На самостоятельное изучение выносятся вопросы, эффективное освоение которых возможно на базе уже имеющихся у студента сведений правового и общетеоретического характера.

Формами текущего контроля являются: тестирование, доклады (доклад с презентацией), работа с нормативно-правовыми источниками, решение ситуационных задач. Итоговый контроль - экзамен.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф.  Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**История развития энергетики**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.рлх  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 68  
самостоятельная 36  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 1

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	36	36	36	36
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич; доц., доц., Тинина Людмила Павловна 

Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович 



Рабочая программа дисциплины  
**История развития энергетики**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является получение студентами необходимых знаний в области развития электроэнергетики в России и мире.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	– ввести студента-первокурсника в избранную область его будущей профессиональной деятельности;
2.2	– показать значение энергетики в развитии человеческого общества и обеспечении научно-технического прогресса;
2.3	– познакомить с историей развития мировой и отечественной энергетики;
2.4	– определить роль теплоэнергетики в общем энергетическом балансе мира и России;
2.5	– отразить основные проблемы и перспективы развития энергетики;
2.6	– дать классификацию возможных для использования традиционных и альтернативных источников энергии;
2.7	– показать пути внедрения в энергобаланс региона нетрадиционных возобновляемых источников энергии;
2.8	– подчеркнуть необходимость гармоничного сосуществования системы «энергетика-экономика-природа-общество»;
2.9	– познакомить с основными предприятиями региональной энергетики;
2.10	– ознакомить со структурой учебного плана специальности и показать взаимосвязь и единство входящих в него дисциплин;
2.11	– дать ряд практических рекомендаций по рациональному усвоению знаний при обучении в университете;
2.12	– научить самостоятельному поиску информации для научной, учебной и профессиональной деятельности.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Изучение базируется на школьной программе
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Теоретические основы электротехники
3.2.2	Общая энергетика

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### ПК-2: Способен анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов

#### Знать:

Уровень 1	принципы и способы преобразования природных энергетических ресурсов в тепловую, механическую и электрическую энергию
Уровень 2	принципы и способы преобразования природных энергетических ресурсов в тепловую, механическую и электрическую энергию; виды традиционных и альтернативных источников энергии
Уровень 3	принципы и способы преобразования природных энергетических ресурсов в тепловую, механическую и электрическую энергию; виды традиционных и альтернативных источников энергии; проблемы мировой и региональной энергетики

#### Уметь:

Уровень 1	самостоятельно приобретать знания по дисциплине, находить информацию в
-----------	--

	различных источниках, включая материалы прессы и Интернет
Уровень 2	самостоятельно приобретать знания по дисциплине, находить информацию в различных источниках, включая материалы прессы и Интернет, анализировать, обобщать, аргументировать
Уровень 3	самостоятельно приобретать знания по дисциплине, находить информацию в различных источниках, включая материалы прессы и Интернет, анализировать, обобщать, аргументировать; оценивать инновационный потенциал и эффективность использования найденной информации для дальнейшего изучения дисциплин по энергетике
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью и желанием самосовершенствования в избранной сфере профессиональной деятельности
Уровень 2	способностью и желанием самосовершенствования в избранной сфере профессиональной деятельности, навыками поиска информации для ее использования в учебном процессе
Уровень 3	способностью и желанием самосовершенствования в избранной сфере профессиональной деятельности, навыками поиска информации для ее использования в учебном процессе; выявлять причинно-следственные связи событий и открытий в энергетике.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	принципы и способы преобразования природных энергетических ресурсов в тепловую, механическую и электрическую энергию; виды традиционных и альтернативных источников энергии; проблемы мировой и региональной энергетики.
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	самостоятельно приобретать знания по дисциплине, находить информацию в различных источниках, включая материалы прессы и Интернет, анализировать, обобщать, аргументировать; оценивать инновационный потенциал и эффективность использования найденной информации для дальнейшего изучения дисциплин по энергетике.
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	способностью и желанием самосовершенствования в избранной сфере профессиональной деятельности, навыками поиска информации для ее использования в учебном процессе; выявлять причинно-следственные связи событий и открытий в энергетике.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. История. Наука. Техника. Энергетика.						
1.1	Направление и профиль подготовки «Электроснабжение». /Те ма/						
	Направление и профиль подготовки «Электроснабжение». /Ле к/	1	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.2	Энергия, энергетика, электроэнергетика. /Тема/						

	Энергия, энергетика, электроэнергетика. Научно-технический прогресс. /Лек/	1	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	<b>Раздел 2. История энергетики.</b>						
2.1	Общая энергетика. /Тема/						
	История развития теоретических основ по предмету «История развития энергетики» /Лек/	1	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	<b>Раздел 3. История открытия электричества</b>						
3.1	История открытий в электроэнергетике /Тема/						
	Основоположники открытий в энергетике /Лек/	1	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
	Основоположники открытий в энергетике /Пр/	1	8	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	6	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
3.2	Зарождение электротехники. /Тема/						
	Этапы развития электротехники. Первые электрические машины. /Лек/	1	5	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
	Обнаружение и изучение электрического тока. Открытие электрической дуги и ее практическое использование. Открытие явления электромагнитной индукции. Зарождение теоретических основ электротехники. /Пр/	1	8	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	6	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
	Первые электрические машины. /Лек/	1	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
	Электрические двигатели. Развитие машин постоянного тока в СССР. Электрические генераторы /Пр/	1	4	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	

	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	4	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
3.3	Начальный период использования электричества /Тема/						
	Гальванопластика, освещение и электротермия. Первые аккумуляторы электрической энергии. Электродвигатели, электрогенераторы, трансформаторы /Лек/	1	4	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Изобретение трансформатора. Создание первых асинхронных электродвигателей. Развитие трехфазных систем и асинхронных двигателей /Пр/	1	6	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	1	4	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
3.4	Развитие техники производства и распределения электроэнергии. /Тема/						
	Ранние электростанции. Виды электростанций. Развитие альтернативных способов получения электроэнергии. Возобновляемые источники энергии. Невозобновляемые источники энергии. /Лек/	1	4	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Тепловые электростанции. Газотурбинные электростанции. Гидроэлектростанции. Атомные электростанции. Геотермальные электростанции. Приливные гидроэлектростанции. Ветровые электростанции. Гидроаккумулирующие электростанции. /Пр/	1	6	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	

	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	6	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
3.5	Развитие электротехнологического оборудования, электропривода и электротранспорта. /Тема /						
	Электротехнология. Электропривод. Развитие магистрального электротранспорта. /Лек/	1	6	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Электротермия. Электрическая сварка. Электрофизические методы обработки. Электрохимическая технология /Пр/	1	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
3.6	Развитие энергетики в России /Тема/						
	Развитие систем производства и передачи электрической энергии. Перспективные планы развития электроэнергетики. Воздействие электроэнергетики на окружающую среду. /Лек/	1	6	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э3	0	
	Написание реферата по заданной теме /Ср/	1	8	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
	/Зачёт/	1	4	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Кто впервые описал водяное колесо?
2. Кто впервые зубчатый редуктор?
3. Кто впервые изобрел паровую турбину?
4. Какие исследования проводились в электроэнергетике с использованием моделирования? Приведите примеры.
5. К чему может привести недооценка моделирования? Приведите примеры.
6. Что такое наглядное моделирование?
7. Что такое символическое моделирование?
8. Что подразумевается под математическим моделированием?
9. Чем отличается наглядное моделирование от физического моделирования?
10. Привести примеры натурального моделирования.
11. Что понимается под энергетическим комплексом?

12. Какие системы энергетики входят в энергетический комплекс?
13. Как осуществляется оперативно-диспетчерское управление Единой электроэнергетической системой?
14. Территориальная иерархия управления Единой электроэнергетической системой.
15. Структура генерирующих мощностей в ЕЭЭС и ОЭЭС.
16. Достоинства и недостатки объединения электроэнергетических систем в Единую электроэнергетическую систему.
17. Кто первый исследовал образование пара из воды?
18. Кто впервые построил паровую машину?
19. Кто впервые построил паровоз?
20. Кто разработал теорию паровых машин?
21. Кто разработал теорию турбин?
22. Кто впервые построил двигатель внутреннего сгорания?
23. Основоположник науки о магнетизме?
24. Назовите состояния, характеризующие надежность.
25. Какие Вы знаете режимы работы электроэнергетических систем?
26. Какие Вы знаете события, характеризующие надежность?
27. Чем отличается отказ функционирования от отказа работоспособности системы?
28. Виды отказов: полный или частичный, внезапный или постепенный, независимый или зависимый, устойчивый или неустойчивый.
29. Что такое авария? Чем отличается авария от отказа?
30. Что понимается под локализацией отказа?
31. Чем локализация отказа отличается от восстановления объекта?
32. Каскадная авария (привести примеры)

### **6.2. Темы письменных работ**

1. Различные виды энергии и перспективы их использования. (В реферате должна быть дана оценка перспектив дальнейшего использования различных видов энергии).
2. Основные этапы развития электроэнергетики. Вклад отдельных ученых в развитие электроэнергетики. (В реферате дать анализ развития теоретических основ по предмету «История развития электроэнергетики»).
3. План ГОЭЛРО. (В реферате должна быть дана оценка эффективности реализации ПЛАНА ГОЭЛРО).
4. Энергетический баланс на разных этапах развития страны.
5. Роль торфа, угля, нефти, природного газа. Гидроэнергетика.
6. Ядерная энергетика. Энергетическая стратегия России.
7. Малая энергетика.
8. Экологические проблемы энергетики.
9. Тепловые электрические станции. Схемы преобразования химической энергии органических топлив в электрическую энергию. КЭС, ГРЭС. (В реферате должны быть рассмотрены основные типы ТЭС).
10. Атомные ЭС. Схемы преобразования ядерной энергии в электрическую. (В реферате должны быть рассмотрены основные типы АЭС).
11. Гидроэлектростанции. (В реферате должны быть рассмотрены основные типы ГЭС и каскады гидроэлектростанций России.)
12. Геотермальные электрические станции. (В реферате должны быть рассмотрены основные типы геотермальных электростанций и принципы их работы. Названы геотермальные электростанции России).
13. Нетрадиционные возобновляемые источники. (В реферате должны быть рассмотрены основные типы нетрадиционных источников энергии и принципы их работы. Перспективы развития нетрадиционных источников энергии).
14. Экологические проблемы электроэнергетики. (В реферате должны быть рассмотрены основные источники загрязнения окружающей среды при выработке электроэнергии и способы ограничения выбросов вредных веществ).
15. Оперативно-диспетчерское управление Единой электроэнергетической системой.
16. Территориальная иерархия управления Единой электроэнергетической системой.

17. Структура генерирующих мощностей в ЕЭЭС и ОЭЭС.
18. Режимы работы электроэнергетических систем.
19. Энергетическая безопасность.
20. Что понимается под энергетическим комплексом? Какие системы энергетики входят в энергетический комплекс?
21. Достоинства и недостатки объединения электроэнергетических систем в Единую электроэнергетическую систему.
22. Основоположник науки о магнетизме.
23. Что такое авария? Чем отличается авария от отказа?
24. Понятие надежности в энергетике.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Коллоквиумы, реферат

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дубицкий М. А.	История развития энергетики: учеб. пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АНГТУ, 2016

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Давыдова Л. Г., Буряк А. А.	Энергетика: пути развития и перспективы	М.: Наука, 1981

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дятчин Н. И.	История развития техники: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2001

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Пискунов, В. М. Общая энергетика : учебное пособие / В. М. Пискунов. - Москва : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/561337">https://znanium.com/catalog/product/561337</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э2	Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика: Учебное пособие/Кузьмин С.Н., Ляшков В.И., Кузьмина Ю.С. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 129 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-011314-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/519518">https://znanium.com/catalog/product/519518</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э3	Онищенко, Г. Б. Развитие энергетики России. Направления инновационнотехнологического развития [Электронный ресурс] / Г. Б. Онищенко, Г. Б. Лазарев. - Москва : Россельхозакадемия, 2008. - 200 с. - ISBN 978 -5-85941-174-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/457679">https://znanium.com/catalog/product/457679</a> . – Режим доступа: по

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № 3МО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]

7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории 422 «Лаборатория теоретических основ электротехники. Электромеханика».
8.2	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
8.3	Технические средства обучения:
8.4	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.5	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.6	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.7	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.8	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
<p>Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.</p> <p>На практических занятиях рассматриваются рефераты по истории развития электроэнергетики, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;</li> <li>- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии по представленным рефератам).</li> </ul> <p>Итоговый контроль - зачёт.</p>	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,

д.х.н., проф.

« 5 » июля 2024 г.

Н.В. Истомина



## Экономика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 51  
самостоятельная 17  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 3

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	17	17	17	17
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кэн, доц., Зарубина Ю.В.



Рецензент(ы):

ктн, зав.каф., Коновалов Ю.В.



Рабочая программа дисциплины  
**Экономика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 28.06.2024 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у будущих бакалавров научного экономического мировоззрения и экономического мышления, необходимых для понимания сути экономических явлений и процессов, создание целостного представления об экономической жизни общества на микро- и макроуровнях.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование систематизированного представления относительно основных экономических теорий;
2.2	усвоение основных категорий экономической теории и определение наличия взаимосвязей между ними;
2.3	изучение закономерностей формирования спроса и предложения, выявление возможностей и условий установления равновесия на рынке единичного товара;
2.4	формирование представления о различных рыночных структурах;
2.5	изучение системы показателей, характеризующих затраты и результаты деятельности фирмы, особенности их динамики в различных условиях;
2.6	рассмотрение основ теории потребительского выбора и подхода к определению оптимального выбора потребителя;
2.7	приобретение навыков определения объема и структуры ВВП, а также расчета показателей системы национальных счетов;
2.8	формирование знаний о содержании и формах осуществления макроэкономической политики государства для достижения устойчивого экономического роста;
2.9	изучение особенностей социально-экономических процессов, происходящих в обществе;
2.10	формирование базовых навыков финансового планирования и управления личными финансами.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.02	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися в рамках общеобразовательной школы
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Экономика электроэнергетики

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-6: Способен использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике**

#### **Знать:**

Уровень 1	основные понятия, категории и инструменты экономической теории; различные типы экономических систем; основы теории поведения потребителя
Уровень 2	рыночные механизмы спроса и предложения на микро- и макроуровнях; систему показателей, характеризующих затраты и результаты деятельности фирмы; особенности функционирования фирм в условиях различных конкурентных структур
Уровень 3	направления экономической политики государства, осознает их влияние на состояние экономики и благосостояние граждан; основные этапы жизненного цикла индивида, альтернативность текущего потребления, сбережения и целесообразность личного экономического и финансового планирования

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	оперировать основными категориями и понятиями дисциплины «экономика»; определять с помощью кривых производственных возможностей альтернативные издержки;
Уровень 2	оценивать величину и уровень спроса и определять потребительское поведение; измерять величину и уровень предложения и определить поведение производителя; определять типы и уровни инфляции и безработицы;
Уровень 3	формулировать актуальные макроэкономические цели общества, реализация которых является приоритетной на конкретном этапе хозяйственного развития; распознавать и обобщать сложные взаимосвязи, оценивать экономические процессы и явления; решать типовые задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на всех этапах жизненного цикла
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	понятийным аппаратом по всему спектру ключевых тем дисциплины «экономика» в объеме пройденного материала; навыком определения оптимума потребителя в условиях кардиналистского и ординалистского подхода к оценке полезности;
Уровень 2	графическим и алгебраическим способами определения рыночного равновесия фирмы в условиях различных конкурентных структур; навыком расчета и интерпретации показателей, характеризующих затраты и результаты деятельности фирмы;
Уровень 3	современными методами расчета и анализа основных макроэкономических показателей; навыками устного и письменного аргументированного изложения собственной позиции на современные социально-экономические события и процессы
<b>УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Базовые экономические понятия в области экономической теории
Уровень 2	Основные экономические понятия, категории и показатели экономической теории
Уровень 3	Основные экономические понятия и категории в области экономической теории, методику расчета основных экономических показателей
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Применять базовые экономические знания при выполнении экономических расчетов
Уровень 2	Применять базовые экономические знания при принятии экономических решений, находить и изучать необходимую экономическую информацию, обобщать ее и систематизировать
Уровень 3	Применять базовые экономические знания при принятии экономических решений, находить и изучать необходимую экономическую информацию, обобщать ее и систематизировать, рассчитывать основные экономические показатели
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыком расчета основных экономических показателей и оценки экономических явлений
Уровень 2	Навыком расчета и интерпретации показателей, навыком анализа экономических процессов и явлений
Уровень 3	Навыком расчета и интерпретации показателей и экономических процессов, навыком изложения собственной позиции на современные социально-экономические события и процессы
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основные понятия, категории и инструменты экономической теории;

4.1.2	различные типы экономических систем;
4.1.3	основы теории поведения потребителя;
4.1.4	рыночные механизмы спроса и предложения на микро- и макроуровнях;
4.1.5	систему показателей, характеризующих затраты и результаты деятельности фирмы;
4.1.6	особенности функционирования фирм в условиях различных конкурентных структур;
4.1.7	направления экономической политики государства, осознает их влияние на состояние экономики и благосостояние граждан;
4.1.8	основные этапы жизненного цикла индивида, альтернативность текущего потребления, сбережения и целесообразность личного экономического и финансового планирования.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	оперировать основными категориями и понятиями дисциплины «экономика»;
4.2.2	определять с помощью кривых производственных возможностей альтернативные издержки;
4.2.3	оценивать величину и уровень спроса и определять потребительское поведение;
4.2.4	измерять величину и уровень предложения и определить поведение производителя;
4.2.5	определять типы и уровни инфляции и безработицы;
4.2.6	формулировать актуальные макроэкономические цели общества, реализация которых является приоритетной на конкретном этапе хозяйственного развития;
4.2.7	распознавать и обобщать сложные взаимосвязи, оценивать экономические процессы и явления;
4.2.8	решать типовые задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на всех этапах жизненного цикла.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	понятийным аппаратом по всему спектру ключевых тем дисциплины «экономика» в объеме пройденного материала;
4.3.2	навыком определения оптимума потребителя в условиях кардиналистского и ординалистского подхода к оценке полезности;
4.3.3	графическим и алгебраическим способами определения рыночного равновесия фирмы в условиях различных конкурентных структур;
4.3.4	навыком расчета и интерпретации показателей, характеризующих затраты и результаты деятельности фирмы;
4.3.5	современными методами расчета и анализа основных макроэкономических показателей;
4.3.6	навыками устного и письменного аргументированного изложения собственной позиции на современные социально-экономические события и процессы.

### **5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы микроэкономики						
1.1	Экономическая теория как наука /Тема/						

	Предмет экономической теории. Разделы современной экономической теории. Функции экономической теории и ее место в системе экономических наук. Методология экономической теории. Экономические потребности, блага и ресурсы. Ограниченность экономических ресурсов. Основные типы экономических систем и их характеристики. Экономический выбор. Факторы производства. Производственные возможности общества. Кривая производственных возможностей (КПВ). Альтернативные затраты. Закон возрастания дополнительных (альтернативных) затрат. Закон убывающей доходности. История развития экономической теории, современные школы и направления /Лек/	3	2	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2		
	Тестирование по терминологии темы, решение практических заданий /Пр/	3	4	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2		
	Подготовка к тестовому контролю знаний, подготовка к проверочной работе по решению практических заданий, самостоятельное изучение некоторых вопросов /Ср/	3	2	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6		
1.2	Рынок и рыночный механизм /Тема/						

	Рынок и его функции. Классификация рынков. Сущность спроса. Закон спроса. Кривая спроса. Факторы, влияющие на спрос. Исключения из закона спроса. Понятие эластичности спроса и ее виды. Сущность предложения. Закон предложения. Кривая предложения. Факторы, влияющие на предложение. Понятие эластичности предложения. Взаимодействие спроса и предложения (равновесная цена и равновесное количество товара, дефицит и излишек) /Лек/	3	2	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2		
	Тестирование по терминологии темы, решение практических заданий /Пр/	3	4	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2		
	Подготовка к тестовому контролю знаний, подготовка к проверочной работе по решению практических заданий /Ср/	3	1	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6		
1.3	Основы теории потребительского поведения /Тема/						

	Полезность товара, ее сущность и способы определения. Количественный поход в теории потребительского поведения. Общая и предельная полезность. Закон убывания предельной полезности. Правило равновесия потребителя. Порядковый подход в теории потребительского поведения. Кривая безразличия. Эффект замещения и эффект дохода. Предельная норма замещения. Бюджетное ограничение и равновесие потребителя. /Лек/	3	1	ПК-6 УК-9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2		
	Тестирование по терминологии темы, решение практических заданий /Пр/	3	4	ПК-6 УК-9	Л1.2 Л1.3 Э2		
	Подготовка к тестовому контролю знаний, подготовка к проверочной работе по решению практических заданий /Ср/	3	1	ПК-6 УК-9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6		
1.4	Теория организации фирмы /Тема/						
	Предпринимательская деятельность предприятия (фирмы). Издержки фирмы, их сущность и классификация. Бухгалтерская, экономическая и нормальная прибыль. Принцип максимизации прибыли. /Лек/	3	2	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Э2		
	Тестирование по терминологии темы, решение практических заданий /Пр/	3	4	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1		

	Подготовка к тестовому контролю знаний, подготовка к проверочной работе по решению практических заданий, самостоятельное изучение некоторых вопросов /Ср/	3	2	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6		
1.5	Фирма в условиях различных конкурентных структур /Тема/						
	Конкуренция: понятие и сущность. Фирма в условиях совершенной конкуренции. Фирма в условиях монополии. Монополистическая конкуренция. Олигополия. /Лек/	3	1	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2		
	Тестирование по терминологии темы, решение практических заданий /Пр/	3	2	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2		
	Подготовка к тестовому контролю знаний, подготовка к проверочной работе по решению практических заданий, самостоятельное изучение некоторых вопросов /Ср/	3	2	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6		
	<b>Раздел 2. Основы макроэкономики</b>						
2.1	Макроэкономика как составная часть экономической теории /Тема/						
	Макроэкономика, её понятие и цели. Национальный объём производства и методы его измерения. Номинальные и реальные показатели. Показатели в системе национальных счетов и их соотношение. Рыночный механизм макроэкономического равновесия. /Лек/	3	2	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2		

	Тестирование по терминологии темы, решение практических заданий /Пр/	3	4	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2		
	Подготовка к тестовому контролю знаний, подготовка к проверочной работе по решению практических заданий /Ср/	3	1	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6		
2.2	Основные проблемы макроэкономики: экономический цикл, безработица и инфляция /Тема/						
	Экономические циклы: сущность и содержание. Фазы цикла. Безработица: сущность и измерение. Формы безработицы. Социально-экономические последствия безработицы. Инфляция: сущность, виды, измерение. Последствия инфляции. /Лек/	3	2	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э8		
	Тестирование по терминологии темы, решение практических заданий /Пр/	3	2	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2		
	Подготовка к тестовому контролю знаний, подготовка к проверочной работе по решению практических заданий /Ср/	3	1	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6 Э8		
2.3	Деньги, банки и денежно-кредитная политика /Тема/						
	Понятие и сущность денег, их функции. Банковская система и предложение денег. Денежные агрегаты. Спрос на деньги и равновесие на денежном рынке. Денежно-кредитная политика. /Лек/	3	1	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э8		

	Тестирование по терминологии темы, решение практических заданий /Пр/	3	2	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2		
	Подготовка к тестовому контролю знаний, подготовка к проверочной работе по решению практических заданий /Ср/	3	1	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6 Э8		
2.4	Финансовая система и бюджетно-налоговая политика /Тема/						
	Финансовая система, государственный бюджет, способы финансирования бюджетного дефицита. Бюджетно-налоговая (фискальная политика). Налоги и налоговая политика. /Лек/	3	1	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э7 Э8 Э9		
	Тестирование по терминологии темы, решение практических заданий /Пр/	3	4	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1		
	Подготовка к тестовому контролю знаний, подготовка к проверочной работе по решению практических заданий /Ср/	3	2	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9		
2.5	Экономический рост и международные экономические отношения /Тема/						
	Экономический рост – понятие и экономическая категория. Типы, темпы и модели экономического роста. Внешняя торговля и торговая политика, платёжный баланс. Валютная система и валютный курс. /Лек/	3	1	ПК-6 УК-9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э8		
	Устный опрос, решение практических заданий /Пр/	3	2	ПК-6 УК-9	Л1.2 Л1.3		

	Подготовка к устному опросу, написание эссе /Ср/	3	2	ПК-6 УК-9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э4 Э5 Э6 Э8		
	<b>Раздел 3. Основы финансовой грамотности</b>						
3.1	Персональное финансовое планирование /Тема/						
	Понятие персонального финансового планирования. Горизонт планирования. Личные доходы (номинальные, реальные), личные расходы. Факторы, влияющие на личные доходы и расходы. Альтернативность текущего потребления и сбережения. /Лек/	3	1	ПК-6 УК-9	Э3		
	Решение практических заданий /Пр/	3	1	ПК-6 УК-9	Э1 Э3		
	Подготовка к проверочной работе по решению практических заданий /Ср/	3	1	ПК-6 УК-9	Э1 Э3 Э4 Э5 Э6		
3.2	Основные принципы и технологии ведения личного бюджета /Тема/						
	Понятие личного бюджета. Основные компоненты ведения личного бюджета. Жизненный цикл индивида и его влияние на личный бюджет. /Лек/	3	1	ПК-6 УК-9	Э3		
	Решение практических заданий /Пр/	3	1	ПК-6 УК-9	Э3		
	Подготовка к проверочной работе по решению практических заданий /Ср/	3	1	ПК-6 УК-9	Э3 Э4 Э5 Э6		
	<b>Раздел 4. Контроль</b>						
4.1	Зачёт /Тема/						
	Подготовка к зачёту /Зачёт/	3	4	ПК-6 УК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9		

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для промежуточного контроля знаний

1. Функции экономической теории и ее место в системе экономических наук.
2. Методология экономической теории.
3. Экономические потребности, блага и ресурсы. Ограниченность экономических ресурсов.
4. Основные типы экономических систем и их характеристики.
5. Экономический выбор. Факторы производства.
6. Производственные возможности общества. Кривая производственных возможностей (КПВ).
7. Альтернативные затраты. Закон возрастания дополнительных (альтернативных) затрат. Закон убывающей доходности.
8. Зарождение экономической мысли. Первые школы экономической теории.
9. Меркантилизм, физиократы и классическая школа политической экономии.
10. Экономические теории, альтернативные классической политэкономии.
11. Современные школы экономической мысли.
12. Рынок и его функции. Классификация рынков.
13. Сущность спроса. Закон спроса. Кривая спроса. Факторы, влияющие на спрос. Исключения из закона спроса.
14. Понятие эластичности спроса и ее виды.
15. Сущность предложения. Закон предложения. Кривая предложения. Факторы, влияющие на предложение.
16. Понятие эластичности предложения.
17. Взаимодействие спроса и предложения (равновесная цена и равновесное количество товара, дефицит и излишек).
18. Количественный подход в теории потребительского поведения. Общая и предельная полезность. Закон убывания предельной полезности. Правило равновесия потребителя.
19. Порядковый подход в теории потребительского поведения. Кривая безразличия. Эффект замещения и эффект дохода. Предельная норма замещения. Бюджетное ограничение и равновесие потребителя.
20. Предпринимательская деятельность предприятия (фирмы).
21. Издержки фирмы, их сущность и классификация.
22. Бухгалтерская, экономическая и нормальная прибыль. Принцип максимизации прибыли.
23. Фирма в условиях совершенной конкуренции.
24. Фирма в условиях монополии.
25. Монополистическая конкуренция на рынке.
26. Олигополия на рынке.
27. Макроэкономика, её понятие и цели.
28. Национальный объём производства и методы его измерения. Номинальные и реальные показатели.
29. Показатели в системе национальных счетов и их соотношение.
30. Сущность макроэкономического равновесия национальной экономики. Совокупный спрос и совокупное предложение.
31. Экономические циклы: сущность и содержание. Фазы цикла.
32. Безработица: сущность и измерение. Формы безработицы. Социально-экономические последствия безработицы.
33. Инфляция: сущность, виды, измерение. Последствия инфляции.
34. Понятие и сущность денег, их функции.
35. Банковская система и предложение денег. Денежные агрегаты.
36. Спрос на деньги и равновесие на денежном рынке.
37. Денежно-кредитная политика.
38. Финансовая система, государственный бюджет, способы финансирования бюджетного дефицита.
39. Бюджетно-налоговая (фискальная политика).

40. Налоги и налоговая политика.
41. Экономический рост – понятие и экономическая категория.
42. Типы, темпы и модели экономического роста.
43. Внешняя торговля и торговая политика, платёжный баланс.
44. Валютная система и валютный курс.
45. Понятие персонального финансового планирования. Горизонт планирования.
46. Личные доходы (номинальные, реальные), личные расходы. Факторы, влияющие на личные доходы и расходы.
47. Понятие личного бюджета и основные принципы его ведения.

### **6.2. Темы письменных работ**

Темы эссе

1. Структура финансовой системы и экономический рост.
2. Какой экономически рост нужен России с учетом особенностей ее современного состояния.
3. Влияние материального неравенства граждан на эффективность экономического роста в России.
4. Основные препятствия использования конкурентных преимуществ России для более эффективного ее участия в мировой торговле.
5. Современные проблемы международной торговли.
6. Место и роль России в современном международном разделении труда.
7. Новые индустриальные страны: специфика их участия в мирохозяйственных процессах.
8. Изменения в структуре и динамике мировой торговли природными ресурсами.
9. Экстенсивный и интенсивный экономический рост в мировом хозяйстве XX в.
10. Роль международных систем транспорта и связи в развитии мирового хозяйства.
11. Динамика и структура внешней торговли РФ во второй половине XX в. и в начале XXI в.
12. Роль транснациональных (ТНК) и многонациональных (МНК) корпораций в развитии мировой экономики.
13. Проблемы конвертируемости российского рубля.
14. Перспективы евро и американского доллара в качестве мировой валюты.
15. Мировой рынок золота и его особенности.
16. Инфляция и валютный курс, их взаимовлияние.
17. Влияние введения евро в России.
18. Валютные риски и методы управления ими.
19. Информационные технологии в международных валютных операциях.

### **6.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств прилагается

### **6.4. Перечень видов оценочных средств**

Устный опрос, эссе, тестирование по терминологии темы, решение практических заданий, итоговый тест по дисциплине.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Басовский Л. Е., Басовская Е. Н.	Экономическая теория: учеб. пособие	М.: ИНФРА-М, 2013
Л1.2	Гукасян Г. М.	Экономическая теория: ключевые вопросы: учеб. пособие	М.: ИНФРА-М, 2012
Л1.3	Носова С. С.	Экономическая теория: учебник	М.: КНОРУС, 2016

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
--	---------	----------	-------------------

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Добрынин А. И., Журавлева Г. П.	Экономическая теория: учебник	М.: ИНФРА-М, 2013
Л2.2	Журавлева Г. П.	Экономическая теория (политэкономия): учебник	М.: ИНФРА-М, 2013
Л2.3	Мамаева Л. Н.	Экономическая теория: учебник	Ростов н/Д: Феникс, 2015

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Васильев, А. К. Практикум по основам экономики: Практикум / Васильев А.К. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. - 84 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1007897">https://znanium.com/catalog/product/1007897</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Малахова, А.А. Основы экономической теории : учеб. пособие / А.А. Малахова, Д.И. Кравцов. - Красноярск : Спб. федер. ун-т, 2017. - 202 с. - ISBN 978-5-7638-3782-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1032115">https://znanium.com/catalog/product/1032115</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Кокорев Р. Финансовая грамотность для студентов вузов: учебное пособие / Р. Кокорев [и др]. - М.: ФСМЦ ЭФМГУ [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://finuch.ru">http://finuch.ru</a>		
Э4	Официальный сайт журнала «Российский экономический журнал» - URL:		
Э5	Официальный сайт журнала «Вопросы экономики» - URL: <a href="https://www.vopreco.ru/jour">https://www.vopreco.ru/jour</a>		
Э6	Официальный сайт журнала «Мировая экономика и международные отношения» - URL: <a href="https://www.imemo.ru/publications/periodical/meimo">https://www.imemo.ru/publications/periodical/meimo</a>		
Э7	Официальный сайт Министерство по налогам и сборам РФ - URL:		
Э8	Официальный сайт Центральный банк РФ - URL: <a href="https://cbr.ru/">https://cbr.ru/</a>		
Э9	Информационный портал «Бюджет РФ» - URL: <a href="https://budgetrf.ru/">https://budgetrf.ru/</a>		

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	КонсультантПлюс

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Учебная аудитория для всех видов занятий
8.2	Технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.

8.3	Специализированная мебель на 80 посадочных мест:
8.4	Доска (меловая) – 1 шт.
8.5	Стол преподавателя – 1 шт.
8.6	Стул для преподавателя – 1 шт.
8.7	Кафедра – 1 шт.
8.8	Аудитории для самостоятельной работы:
8.9	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.10	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.11	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Залогом успешного овладения материалом учебной дисциплины «Экономика» обучающимися технических направлений подготовки ВУЗа является систематическая, глубокая и творческая работа на лекциях и практических занятиях, а также самостоятельная работа в соответствии с материалами, предусмотренными настоящей рабочей программой.

Основной целью лекционных занятий является получение обучающимися систематизированных знаний по следующим основным вопросам: экономическая теория как наука; основные этапы ее развития, школы и направления; рынок и рыночный механизм; основы теории потребительского поведения; теория производства фирмы; макроэкономика, как составная часть экономической теории; основные проблемы макроэкономики: экономический цикл, безработица и инфляция; деньги, банки и денежно-кредитная политика; финансовая система и бюджетно-налоговая политика; экономический рост и международные экономические отношения; персональное финансовое планирование; основные принципы и технологии ведения личного бюджета.

Основной целью практических занятий является контроль за ходом выполнения самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных, спорных или взаимосвязанных вопросов.

Обучающиеся в обязательном порядке, кроме рекомендуемой к изучению литературы должны регулярно просматривать основные специализированные журналы («Мировая экономика и международные отношения», «Российский экономический журнал», «Вопросы экономики»), а также Интернет - ресурсы и информационно-правовую систему «Консультант Плюс».

Обучающиеся также на практических занятиях должны сообщать и обсуждать информацию, которую содержат новейшие публикации в части выше перечисленных вопросов.

В качестве текущего контроля используются сведения о посещении обучающимися аудиторных занятий, активности на практических занятиях, качестве выполнения индивидуальных заданий, результаты тестирования по основным темам дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине «Экономика» – письменный зачет, в который входят тестовые вопросы по материалам лекционных и практических занятий. При написании теста необходимо дать ответы на двадцать вопросов. Вопросы являются закрытыми, необходимо выбрать правильный ответ из представленных вариантов. Время прохождения теста составляет 40 мин.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Общая энергетика**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 68  
самостоятельная 36  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 5

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	36	36	36	36
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн., доц., Арсентьев Олег Васильевич



Рецензент(ы):

д.тн., проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Общая энергетика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



к.тн., доц., Бужкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является получение необходимых знаний по фундаментальным основам энергетических процессов: законам преобразования энергии из одного вида в другой, схемам и принципам работы основного оборудования всех типов электростанций, способам передачи энергии от мест её производства к потребителям, технологическим особенностям важнейших потребителей энергии, методам определения основных показателей термодинамической и технико-экономической эффективности
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	- изучение основных понятий и законов термодинамики, их приложения и использование в инженерной практике;
2.2	- различных видов энергобалансов (теплового и полного энергетического) как основного инструмента для энергетического исследования технических систем;
2.3	- второго начала термодинамики и необходимости его учета в энергетических исследованиях объектов с целью выявления потенциала энергосбережения.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.03	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Физика
3.1.2	Химия
3.1.3	История развития энергетики
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Исследование и эксперимент в системах электроснабжения
3.2.2	Электроснабжение

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### ПК-2: Способен анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов

#### Знать:

Уровень 1	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном
Уровень 3	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и в переходном режимах

#### Уметь:

Уровень 1	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме
Уровень 3	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах

#### Владеть:

Уровень 1	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме
Уровень 3	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
-----	--------

4.1.1	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и в переходном режимах
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общая электроэнергетика						
1.1	Значение энергетики в техническом прогрессе. Виды энергии, их классификация. Энергетические системы, основные их типы. /Тема/						
	Значение энергетики в техническом прогрессе. Виды энергии, их классификация. Энергетические системы, основные их типы. /Лек/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.2 Л2.5Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Значение энергетики в техническом прогрессе. Виды энергии, их классификация. Энергетические системы, основные их типы. /Пр/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Значение энергетики в техническом прогрессе. Виды энергии, их классификация. Энергетические системы, основные их типы. /Ср/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Первый и второй законы термодинамики, их приложения. Тепловая теорема Нернста, ее формулировка и практическое значение. Понятия эксергии и анергии, их определение и использование в						

	Первый и второй законы термодинамики, их приложения. Тепловая теорема Нернста, ее формулировка и практическое значение. Понятия эксергии и анергии, их определение и использование в инженерной практике /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Первый и второй законы термодинамики, их приложения. Тепловая теорема Нернста, ее формулировка и практическое значение. Понятия эксергии и анергии, их определение и использование в инженерной практике /Пр/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.5Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Первый и второй законы термодинамики, их приложения. Тепловая теорема Нернста, ее формулировка и практическое значение. Понятия эксергии и анергии, их определение и использование в инженерной практике /Ср/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.5Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Энергетические ресурсы. Преобразование энергии</b>						
2.1	Органические топлива, их виды, запасы, энергетические характеристики. Возобновляемые источники энергии /Тема/						
	Органические топлива, их виды, запасы, энергетические характеристики. Возобновляемые источники энергии /Лек/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.5Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	

	Органические топлива, их виды, запасы, энергетические характеристики. Возобновляемые источники энергии /Пр/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.5Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
	Органические топлива, их виды, запасы, энергетические характеристики. Возобновляемые источники энергии /Ср/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.5Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Тепловые машины. Типы, принципиальные схемы и основное оборудование тепловых электростанций. Гидроэлектростанции: типы, основное оборудование. Схемы и оборудование для использования ветровой и солнечной энергии. /Тема/						
	Тепловые машины. Типы, принципиальные схемы и основное оборудование тепловых электростанций. Гидроэлектростанции: типы, основное оборудование. Схемы и оборудование для использования ветровой и солнечной энергии. /Лек/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.5Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
	Тепловые машины. Типы, принципиальные схемы и основное оборудование тепловых электростанций. Гидроэлектростанции: типы, основное оборудование. Схемы и оборудование для использования ветровой и солнечной энергии. /Пр/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.3Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	

	Тепловые машины. Типы, принципиальные схемы и основное оборудование тепловых электростанций. Гидроэлектростанции: типы, основное оборудование. Схемы и оборудование для использования ветровой и солнечной энергии. /Ср/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.3Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 3. Передача и аккумулярование энергии. Эффективное использование энергии</b>						
3.1	Передача и аккумулярование энергии. Эффективное использование энергии /Тема/						
	Передача и аккумулярование энергии. Эффективное использование энергии /Пр/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Передача и аккумулярование энергии. Эффективное использование энергии /Лек/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Передача и аккумулярование энергии. Эффективное использование энергии /Ср/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Показатели термодинамической и технико-экономической эффективности процессов и установок. Энергосбережение в процессах производства, транспорта и использования энергии, в технологических процессах промышленности и коммунально-бытовой сфере /Тема/						

Энергосбережение в процессах производства, транспорта и использования энергии, в технологических процессах промышленности и коммунально-бытовой сфере /Пр/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.3Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
Энергосбережение в процессах производства, транспорта и использования энергии, в технологических процессах промышленности и коммунально-бытовой сфере /Ср/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Энергосбережение в процессах производства, транспорта и использования энергии, в технологических процессах промышленности и коммунально-бытовой сфере /Лек/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
Часы на контроль /Зачёт/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.3Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету по дисциплине «Общая энергетика»

1. Принципиальная схема электростанции.
2. Методы очистки воды.
3. Энергетическое топливо.
4. Геотермальные станции.
5. Основные виды электрических приемников.
6. Определение КПД энергоустановки.
7. Методы определения расчетных значений тепловой нагрузки.
8. Принципиальная схема конденсационной электростанции.
9. Источники теплоснабжения промышленных предприятий.
10. Принципы работы, основные элементы парогенератора.
11. Системы водоснабжения.
12. Нетрадиционные источники энергии.
13. Топливоснабжение предприятий.
14. Устройство тепловых сетей.
15. Золуловители.
16. Наземная и подземная прокладка тепловых сетей.
17. Паровые и водогрейные котлоагрегаты.
18. Характеристики топлива.
19. Системы подготовки топлива.

20. Методы очистки дымовых газов.
21. Шлакозолоудаление.
22. Оборудование ГЭС.
23. Устройство тепловых сетей.
24. Электрокотлы.
25. Способы сжигания топлива.
26. Принципиальная схема и оборудование теплоэлектроцентрали.
27. Подготовка топлива к сжиганию.
28. Атомные электростанции.
29. Тягодутьевые установки
30. Геотермальные станции.
31. Нетрадиционные источники энергии.
32. Насосы.
33. Парогенераторы.
34. Экологические проблемы тепловых электростанций.
35. Паровые турбины.
36. Контрольно-измерительные приборы.
37. Атомные котлы (Ядерные реакторы).
38. Шаровые барабанные мельницы (ШБМ).
39. Системы пылеприготовления (СПП).
40. Принципиальные схемы и оборудование электростанций.
41. Топливное хозяйство.
42. Принцип работы атомной электростанции.
43. Классификация электростанций.
44. Принципиальная схема и оборудование теплоэлектроцентрали.
45. Скрубберы. Электрофильтры.
46. Принципиальная схема и оборудование конденсационной тепловой электростанции.
47. Тепловые электростанции.
48. Нетрадиционные источники энергии.
49. Тепловой баланс котла и коэффициент полезного действия.
50. Слоевой способ сжигания и слоевые топки.
51. Золоуловители. Механические фильтры.

### 6.2. Темы письменных работ

Выполнение курсовых проектов программой не предусмотрено

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Реферат, тест, зачет

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Елизаров В. В., Съемщиков С. Е.	Теплоэнергетические установки: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2004

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Соколов Б. А.	Котельные установки и их эксплуатация: учебник	М.: Академия, 2005
Л2.2	Съемщиков С. Е.	Энергоснабжение: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2007

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Дыбленко И. И., Некрасов Ф. П., Черных А. Г.	Электроэнергетика. Электрические станции и подстанции систем электроснабжения: учебно-методический комплекс	Ангарск: АГТА, 2004
Л2.4	Попель О. С., Фрид С. Е., Коломиец Ю. Г., Киселева С. В., Терехова Е. Н.	Атлас ресурсов солнечной энергии на территории России	М.: ОИВТ РАН, 2010
Л2.5	Головщиков В. О.	Энергосбережение и энергоаудит: учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлению "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АНГТУ, 2019

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сазанов Б. В., Ситас В. И.	Теплоэнергетические системы промышленных предприятий: учеб. пособие	М.: Энергоатомиздат, 1990
Л3.2	Степанов В. С., Степанова Т. Б.	Эффективность использования энергии и энергосбережение: учеб. пособие	Иркутск: ИрГТУ, 2002

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика: Учебное пособие/Кузьмин С.Н., Ляшков В.И., Кузьмина Ю.С. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 129 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-011314-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/519518">https://znanium.com/catalog/product/519518</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Онищенко, Г. Б. Развитие энергетики России. Направления инновационнотехнологического развития [Электронный ресурс] / Г. Б. Онищенко, Г. Б. Лазарев. - Москва : Россельхозакадемия, 2008. - 200 с. - ISBN 978 -5-85941-174-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/457679">https://znanium.com/catalog/product/457679</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Пискунов, В. М. Общая энергетика : учебное пособие / В. М. Пискунов. - Москва : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/561337">https://znanium.com/catalog/product/561337</a> . – Режим доступа: по подписке.		

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.5	Техэксперт

<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Комплект лабораторного оборудования
8.4	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.5	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.6	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.7	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.8	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
8.9	образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.10	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
8.11	образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.12	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.
8.13	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ауд. 422а):
8.14	Технические средства обучения:
8.15	Комплект лабораторного оборудования Монтаж и наладка электрооборудования МНЭПГС2-Н -Р– 1 шт.
8.16	Комплект лабораторного оборудования Релейная защита и автоматика РЗАСЭСК1-С-К – 1 шт.
8.17	Комплект лабораторного оборудования Светотехника СТ1-С-Р – 1 шт.
8.18	Комплект лабораторного оборудования Электрические машины ЭМЗМ-С-Р – 1 шт.
8.19	Комплект лабораторного оборудования Электробезопасность в системах ЭБСЭС2-Н-Р – 1 шт.
8.20	Комплект лабораторного оборудования Переходные процессы в энергетических системах ЭЭ1М-ППЭС-С-К – 1 шт.
8.21	Комплект лабораторного оборудования Электротехнические материалы ЭТМ1-С-К – 1 шт.
8.22	Комплект лабораторного оборудования Электроэнергетика ЭПП1М-С-Р – 1 шт.
8.23	Стенд ПР-01 "Частотно-регулируемый электропривод" – 3 шт.
8.24	Панель главного щита управления Тн- 1 шт.
8.25	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий (ауд. 115):
8.26	Технические средства обучения:
8.27	Электропривод Mentor – 2 шт.
8.28	Преобразователь частоты тип FR A 240 – 1 шт.
8.29	Панель открытого типа «Релейная защита» – 1 шт.
8.30	Ноутбук HP Pavilion – 1 шт.
8.31	Мультимедиа проектор Toshiba TDP – шт.
8.32	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий (ауд. 119):
8.33	Технические средства обучения:

8.34	Панель управления ТСД 250 – 1 шт.
8.35	Счетчик Альфа-плюс – 1 шт.
8.36	Ноутбук HP Pavilion – 1 шт
8.37	Мультимедиа проектор Toshiba TDP – шт.
8.38	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий (ауд. 113-114): Технические средства обучения: Агрегат тиристорный – 3 шт. Выключатель вакуумный Генератор импульсов тока – 2 шт. Комплект электрооборудования – 1 шт. Модуль силовой – 1 шт. Привод тиристорный ЭКТ 2 – 1 шт. Трансформатор нагрузки – 1 шт. Электродвигатель 35 кг – 1 шт. Ноутбук HP Pavilion – 1 шт. Мультимедиа проектор Toshiba TDP – 1 шт.

#### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Общая энергетика. Степанов В.С. Методические указания для студентов специальности "Электроснабжение". Ангарск. АнГТУ. 2010.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

Н.В. Истомина

«04» июля 2024 г.

**Электробезопасность**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 68  
самостоятельная 36  
часов на контроль 4

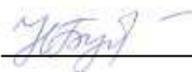
Виды контроля в семестрах:  
зачеты 5

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	8	8	8	8
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	36	36	36	36
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, доц., Буякова Наталья Васильевна



Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины  
**Электробезопасность**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	подготовка к производственной деятельности в сфере эксплуатации, монтажа и наладки, сервисного обслуживания и испытаний, диагностики и мониторинга электроэнергетического оборудования в соответствии с профилем подготовки с соблюдением требований электробезопасности
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
2.2	контроль за соблюдением технологической дисциплины;
2.3	обслуживание технологического оборудования с учетом требований электробезопасности

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.04
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.2	Теоретические основы электротехники
3.1.3	Электротехническое и конструкционное материаловедение
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
3.2.2	Техника высоких напряжений
3.2.3	Электрическая часть электростанций и подстанций СЭС
3.2.4	Безопасность жизнедеятельности
3.2.5	Надежность электроснабжения
3.2.6	Электроснабжение
3.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов**

#### **Знать:**

Уровень 1	основные положения теории по созданию безопасных условий жизнедеятельности
Уровень 2	основные положения теории по созданию и поддержанию безопасных условий жизнедеятельности
Уровень 3	основные положения теории по созданию и поддержанию безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

#### **Уметь:**

Уровень 1	создавать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 2	создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 3	создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

#### **Владеть:**

Уровень 1	способностью создавать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 2	способностью создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 3	способностью создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
<b>ПК-4: Способен участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения деятельности по техническому обслуживанию технического объекта
Уровень 2	основные положения деятельности по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	основные положения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	сопровождать работы по техническому обслуживанию объекта
Уровень 2	сопровождать работы по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	сопровождать работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию объекта
Уровень 2	способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	основные положения теории по созданию и поддержанию безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; знать основные положения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; уметь сопровождать работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	способностью создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; владеть способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Действие на организм человека и опасность электрического тока						
1.1	Основные положения. /Тема/						

	Основные термины и определения. Содержание курса и его место в обучении. Электрический ток как опасный и вредный фактор работ с электроустановками. Нормативные документы, регламентирующие вопросы электробезопасности. /Лек/	5	2	УК-8 ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Оценка опасности поражения электрическим током. Расчёт возможных токов поражения /Пр/	5	1	УК-8 ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение влияния режима электрической сети и ее нейтрали на условия электробезопасности /Лаб/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	5	2	УК-8 ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Действие электрического тока на организм человека. /Тема/						
	Виды поражений электрическим током. Механизм смерти от электрического тока. Факторы, влияющие на поражение электротоком. Влияние различных факторов на исход поражения. Критерии безопасности электрического тока. /Лек/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Оценка опасности поражения электрическим током. Расчёт возможных токов поражения /Пр/	5	1	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Определение зависимостей, характеризующих явления при стекании тока в землю через защитный заземлитель /Лаб/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Первая помощь пострадавшим от электрического тока. /Тема/						
	Первая помощь пострадавшим от электрического тока. Освобождение человека от действия тока. Меры первой доврачебной медицинской помощи. /Лек/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Оценка опасности поражения электрическим током. Расчёт возможных токов поражения /Пр/	5	1	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Явления при стекании тока в землю. /Тема/						
	Общие сведения. Коэффициент использования группового заземлителя. Напряжение шага. Заземлитель в многослойной земле. /Лек/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Оценка опасности поражения электрическим током. Расчёт возможных токов поражения /Пр/	5	1	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Электробезопасность и методы коллективной защиты в электроустановках</b>						
2.1	Анализ опасности поражения электрическим током в различных электрических сетях. /Тема/						
	Анализ опасности поражения электрическим током в различных электрических сетях. Виды электрических сетей. Выбор схемы и режима нейтрали электрической сети. /Лек/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Проектирование и расчет методов и средств обеспечения электробезопасности /Пр/	5	1	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение зависимостей, характеризующих электрическое сопротивление тела человека /Лаб/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Защитное заземление. /Тема/						

	Назначение, принцип действия и область применения. Типы заземляющих устройств. Расчет защитного заземления. Эксплуатация заземляющих устройств. /Лек/	5	4	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Проектирование и расчет методов и средств обеспечения электробезопасности /Пр/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Натурное моделирование зануления электрооборудования /Лаб/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	5	4	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Защитное зануление. /Тема/						
	Назначение, принцип действия и область применения. Расчет зануления. Выполнение системы зануления. /Лек/	5	4	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Проектирование и расчет методов и средств обеспечения электробезопасности /Пр/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Контроль изоляции в электрической сети с изолированной нейтралью /Лаб/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	5	4	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Защитное отключение. /Тема/						

	Устройства, реагирующие на потенциал корпуса. Устройства, реагирующие на ток замыкания на землю. Устройства, реагирующие на напряжение нулевой последовательности. Устройства, реагирующие на ток нулевой последовательности. Устройства, реагирующие на оперативный ток. /Лек/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Проектирование и расчет методов и средств обеспечения электробезопасности /Пр/	5	1	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Измерение сопротивления заземления /Лаб/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 3. Защита от ЭМП и высокого напряжения</b>						
3.1	Электрозащитные средства, применяемые в электроустановках. /Тема /						
	Назначение, конструкция и правила применения электрозащитных средств. Временные переносные ограждения. Высоковольтные электрические испытания изолирующих электрозащитных средств. /Лек/	5	4	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по оценке электропоражения, проектированию и расчёту элементов и средств защиты от электрического тока /Пр/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	5	4	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Защита от воздействия электрического поля промышленной частоты в электроустановках высокого напряжения. /Тема/						
	Биологическое действие электромагнитного поля. Напряженность электрического поля. Гигиенические нормативы. Средства защиты от электромагнитного излучения. Молниезащита зданий и сооружений. /Лек/	5	4	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по оценке электропоражения, проектированию и расчёту элементов и средств защиты от электрического тока /Пр/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	5	4	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 4. Организация работ в электроустановках с учетом обеспечения электробезопасности.</b>						
4.1	Организация выполнения работ в электроустановках. /Тема /						
	Особенности и достоинства метода работ под напряжением. Анализ возможных опасностей при работе под напряжением. /Лек/	5	3	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Решение задач по оценке электропоражения, проектированию и расчёту элементов и средств защиты от электрического тока /Пр/	5	1	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Натурное моделирование защитного заземления/самозаземления электрооборудования /Лаб/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Требования по электробезопасности к персоналу, обслуживающему электроустановки. /Тема/						
	Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки, обучение персонала, проверка знаний персоналом правил и инструкций. Группы по электробезопасности электротехнического персонала в электроустановках. /Лек/	5	1	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по оценке электропоражения, проектированию и расчёту элементов и средств защиты от электрического тока /Пр/	5	1	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Натурное моделирование защитного отключения электрической сети /Лаб/	5	3	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

4.3	Производство работ в действующих электроустановках. /Тема /						
	Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Производство работ в действующих электроустановках, категории работ, условия производства работ, организационные и технические мероприятия. /Лек/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Решение задач по оценке электропоражения, проектированию и расчёту элементов и средств защиты от электрического тока /Пр/	5	1	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам и зачетному занятию. /Ср/	5	4	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Зачетное занятие с использованием тестовых технологий и билетов /Зачёт/	5	4	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Назовите периодичность испытания ручных электрических машин и электроинструмента?
2. Кто имеет право производить периодические испытания ручных электромашин, электроинструмента и ручных светильников?
3. Какие работы допускается производить оперативному персоналу в порядке текущей эксплуатации?
4. Какова периодичность испытания резиновых диэлектрических перчаток?
5. Назовите срок действия наряда на ремонтные работы в электроустановках?
6. Можно ли работать электроинструментом и ручными электрическими машинами с приставных лестниц?
7. В каких случаях поражения электрическим током необходим вызов врача?
8. Назовите срок действия распоряжения на производство работы в электроустановках?
9. Обязательно ли оформление нового наряда при расширении рабочего места?
10. В какие сроки производится периодическая проверка знаний ПТЭ и ПТБ у электротехнического персонала, обслуживающего действующие электроустановки?
11. Кто несет ответственность за правильную эксплуатацию электрохозяйства цеха?
12. Сколько экземпляров наряда выписывается на работу в электроустановках, выполняемую со снятием напряжения?

13. Какой плакат вывешивается на всех подготовленных местах работы после наложения заземления и ограждения рабочего места?
14. Назовите максимальное напряжение ручных электрических светильников, применяемых при проведении работ в помещениях с повышенной опасностью и особоопасных помещениях?
15. Назовите максимальное напряжение ручных электрических светильников, применяемых в особо неблагоприятных условиях?
16. Кто несет ответственность за наличие и своевременную проверку средств защиты и противопожарного инвентаря в электроустановках?
17. Вы оказались в зоне напряжения шага без средств защиты. Как правильно покинуть зону?
18. Кто несет ответственность за то, чтобы установленные на месте работы ограждения, плакаты, заземления не снимались и не передвигались?
19. Назовите периодичность осмотра резиновых диэлектрических ковров?
20. Какова периодичность испытания резиновых диэлектрических бот?
21. Какой плакат должен вывешиваться на временных ограждениях токоведущих частей, находящихся под рабочим напряжением?
22. Какой плакат вывешивается на оборудовании и ограждениях токоведущих частей при подготовке рабочего места для проведения испытания повышенным напряжением?
23. Какой плакат вывешивается на коммутационной аппаратуре до 1000 В (автоматах, рубильниках, выключателях) при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на рабочее место?
24. Какова периодичность испытания изолирующих клещей для работы в электроустановках напряжением до 1000 В?
25. Где должны регистрироваться электрозащитные средства, находящиеся в индивидуальном пользовании персонала?
26. Допускается ли передача наряда на работу в электроустановках по телефону?
27. Назовите минимальный состав бригады, выполняющей работу в электроустановке по наряду?
28. На сколько групп подразделяется взрывозащищенное оборудование в зависимости от области применения?
29. При каких условиях разрешается применять приставные лестницы для выполнения ремонтных работ в электроустановках?
30. Сколько экземпляров наряда на работу в электроустановках должно оформляться в случае передачи наряда по телефону?
31. Какую квалификационную группу должно иметь лицо, которому разрешается осмотр закрытых распределительных устройств с входом за ограждения?
32. Какую группу по электробезопасности должен иметь административно-технический персонал, производящий единоличный осмотр электроустановок напряжением выше 1000 В?
33. Как следует снять напряжение для освобождения пострадавшего от действия электрического тока?
34. Работник, пораженный электрическим током, находится в бессознательном состоянии, дыхание редкое и судорожное. Какая из перечисленных мер первой помощи является неверной?
35. Разрешаются ли работы, требующие применение защитных изолирующих средств, во время дождя и тумана?
36. Укажите определение защитного заземления?
37. Что из перечисленного нельзя использовать для отделения пострадавшего от токоведущих частей электрооборудования, находящегося под напряжением выше 1000 В?
38. Пострадавший от электрического тока находится в сознании, но до этого был в обмороке. Пульс и дыхание устойчивы. Какая из дальнейших мер первой помощи является неверной?
39. Можно ли оттянуть пострадавшего от токоведущих частей, находящихся под напряжением выше 1000 В, за одежду?
40. Подлежат ли испытаниям диэлектрические перчатки, боты, галоши, поступившие с завода-изготовителя и имеющие штамп об испытании?
41. Разрешается ли оперативно-ремонтному персоналу производить ремонт пусковых кнопок, автоматических выключателей, рубильников в порядке текущей эксплуатации?
42. Кто может быть назначен лицом, ответственным за электрохозяйство цеховых

- электроустановок напряжением до 1000 В?
43. Разрешается ли ремонтному персоналу переставлять плакаты или ограждения во время работы?
  44. Каков срок хранения нарядов, работы по которым полностью закончены?
  45. Что такое «неотпускающий ток»? Найдите точное определение?
  46. При каких напряжениях переменного и постоянного тока необходимо выполнять заземление электроустановок во взрывоопасных помещениях?
  47. Какой из перечисленных плакатов относится к группе предупреждающих плакатов?
  48. Какой из перечисленных плакатов относится к группе указательных плакатов?
  49. Кто должен проверить отсутствие напряжения на токоведущих частях отключенного участка перед началом работ по наряду?
  50. На какое расстояние следует вынести пострадавшего от электрического тока из зоны, где оголенный провод соприкасается с землей?
  51. Кому, в первую очередь, необходимо сообщить о неисправностях электрооборудования, представляющих опасность для людей?
  52. Допускаются ли отступления от Правил техники безопасности (ПТБ) при эксплуатации электроустановок?
  53. Когда можно прекратить оказание помощи в случае «мнимой смерти» пострадавшего от электрического тока?
  54. В каких случаях необходимо немедленно приступить к наружному массажу сердца и искусственному дыханию?
  55. Чем производится проверка отсутствия напряжения в электроустановках напряжением до 35 кВ перед началом всех видов работ?
  56. Каков порядок допуска к осмотру электроустановок лиц, не обслуживающих данную электроустановку?
  57. Кому разрешается иметь персональные ключи от электропомещений?
  58. Как могут проводиться работы в электроустановках?
  59. Что должны обеспечивать заземляющие устройства?
  60. Каков порядок вывешивания запрещающих плакатов при подготовке рабочего места к проведению работ?
  61. В каком случае необходимо немедленно (аварийно) отключить электродвигатель от сети?
  62. Назовите лиц, ответственных за безопасность проведения работ?
  63. Когда разрешается обслуживать электроустановки с приставных лестниц?
  64. Какая квалификационная группа должна быть у оперативного персонала обслуживающего электроустановку, производящего единоличностный осмотр электроустановок до 1000 В?
  65. Назовите основные защитные средства, применяемые в электроустановках напряжением до 1000 В?
  66. Перечислите дополнительные защитные средства, применяемые к электроустановкам напряжением до 1000 В?
  67. Наряд – есть письменное распоряжение на работу в электроустановках. Перечислите, что указывается в наряде?
  68. Перечислите мероприятия, которые надо выполнять на питающем кабеле при отсоединении его от электроприемника для проведения ремонта?
  69. Укажите правильные действия персонала, обнаружившего нарушение инструкций техники безопасности (ИТБ) или неисправность электрооборудования, представляющих опасность для жизни людей?
  70. При каких условиях можно приступить к производству работ в электроустановках?
  71. Приравнивается ли командировочный персонал, согласно ИТБ, к персоналу предприятия, на которое он прибыл?
  72. Какое максимальное напряжение электроинструмента должно быть в помещении без повышенной опасности?
  73. Разрешается ли разбирать электроинструмент и производить самим ремонт (как самого инструмента, так и проводов, штепселей и т.п.) лицам, пользующимся электроинструментом?
  74. Под каким напряжением должен быть электроинструмент при работе в котлах, баках, траншеях, колодцах?

75. Кем производится измерение мегомметром состояния изоляции проводов электромашин?
76. Разрешается ли держаться за провод электроинструмента или касаться вращающегося инструмента?
77. Какое максимальное напряжение электроинструмента должно быть в помещении с повышенной опасностью поражения электрическим током?
78. На какое напряжение допускается применять ручные электросветильники в помещениях с повышенной опасностью?
79. Разрешается ли лицам, пользующимся электроинструментом, хотя бы на непродолжительное время передавать его другим лицам?
80. Назовите сроки проверки ручного электроинструмента и светильников?
81. Кем должен осуществляться контроль за сохранностью и исправностью электроинструмента и светильников?
82. Какой предупреждающий плакат вывешивается на временных ограждениях токоведущих частей, находящихся под напряжением?
83. Ваши действия, если Вы оказались на расстоянии 0,5 м от оборванного провода, находящегося под напряжением?
84. Каким из перечисленных приемов нельзя пользоваться при отделении пострадавшего от электропровода или токоведущих частей оборудования?
85. Какое сопротивление тела человека принимается в расчетах?
86. Какой предписывающий плакат вывешивается на всех подготовительных рабочих местах в последнюю очередь?
87. Кем записывается распоряжение в оперативный журнал?
88. К какому виду работ относятся работы, производимые в отдельном помещении, где напряжение снято полностью, но есть незакрытый вход в соседнюю установку, находящуюся под напряжением?
89. Что относится к организационным мероприятиям, обеспечивающим безопасность работ в электроустановках?
90. Какие взыскания налагаются на лиц, нарушающих правила ПУЭ, ИТЭ и ИТБ?
91. Разрешается ли применение корпусов электрооборудования без осуществления металлической связи с нейтралью трансформатора в электроустановках с глухозаземленной нейтралью?
92. Сколько ключей должно быть от помещения электроустановки?
93. Разрешаются ли работы, требующие применения изолирующих защитных средств во время дождя и тумана?

## 6.2. Темы письменных работ

Контрольные работы:

1. Расчёт возможных токов поражения.
2. Проектирование и расчёт элементов и средств защиты от электрического тока.
3. Оценка опасности электропоражения человека.

## 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы, тестовые задания, вопросы к зачету.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: учебник	М.: Издательский центр "Академия", 2004

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
--	---------	----------	-------------------

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Маренго А. К.	Введение в электробезопасность	М.: Профиздат, 1991
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бужкова Н. В., Лисина Л. Ф.	Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике: метод. указ. к практическим занятиям и самостоятельной работе для бакалавров всех форм обуч. по напр. подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АНГТУ, 2016
Л3.2	Лисина Л. Ф., Бужкова Н. В.	Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике: учебное пособие для бакалавров направления 140400 "Электроэнергетика и электротехника" дневной и заочной форм обучения по курсу "Электробезопасность в электроэнергетике и электротехники"	Ангарск: АНГТУ, 2013
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Привалов, Е.Е. Электробезопасность. Ч. III. Защита от напряжения прикосновения и шага [Электронный ресурс] : В 3-х ч.: учебное пособие / Е. Е. Привалов. – Ставрополь, 2013. – 156 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/515113">https://znanium.com/catalog/product/515113</a> (дата обращения: 07.11.2020). – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Привалов, Е.Е. Электробезопасность. Ч. I. Воздействие электрического тока и электромагнитного поля на человека [Электронный ресурс] : В 3-х ч.: учебное пособие. – Ставрополь, 2013. – 132 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/515111">https://znanium.com/catalog/product/515111</a> (дата обращения: 07.11.2020). – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Привалов, Е.Е. Электробезопасность. Ч. II. Заземление электроустановок [Электронный ресурс] : В 3-х ч.: учебное пособие / Е.Е. Привалов. – Ставрополь, 2013. – 140 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/515112">https://znanium.com/catalog/product/515112</a> (дата обращения: 07.11.2020). – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.2	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.3	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.4	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.5	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.
8.6	Комплект лабораторного оборудования Электробезопасность в системах ЭБСЭС2-Н-Р – 1 шт.
8.7	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ауд. 422а): Комплект лабораторного оборудования Электробезопасность в системах ЭБСЭС2-Н-Р – 1 шт.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических занятиях рассматриваются вопросы электробезопасности при работе в электротехнологических установках; производятся расчеты, необходимые для обеспечения электробезопасности; проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра. Лабораторные работы проводятся с использованием специализированных интерактивных технологий и комплект лабораторного оборудования "Электробезопасность в системах ЭБСЭС2-Н-Р".

Итоговый контроль - зачет по тестовым технологиям и по билетам.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

Н.В. Истомина

«04» июля 2024 г.

**Электромагнитная совместимость  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

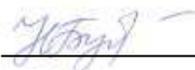
Виды контроля в семестрах:  
зачеты 5

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

ктн, доц., Буякова Наталья Васильевна



---

Рецензент(ы):

дтн, проф., Дунаев Михаил Павлович



---

Рабочая программа дисциплины

**Электромагнитная совместимость**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



---

ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является получение студентами необходимых знаний в области электромагнитной совместимости в электроэнергетике
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики;
2.2	изучение источников и значения электромагнитных помех;
2.3	изучение каналов и механизмов передачи электромагнитных помех;
2.4	изучение методов и средств защиты от электромагнитных помех;
2.5	изучение техники экспериментального определения помехоустойчивости;
2.6	изучение принципов обеспечения электромагнитной совместимости;
2.7	ознакомление с организационным обеспечением электромагнитной совместимости: стандартизацией в области электромагнитной совместимости; сертификацией качества электрической энергии; экспертизой электромагнитной совместимости;
2.8	изучение технического обеспечения электромагнитной совместимости: помехоподавления; экранирования; ограничения перенапряжений.
2.9	изучение проведения испытаний технических средств на помехоэмиссию и помехоустойчивость

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.05
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Теоретические основы электротехники
3.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.3	Физика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Техника высоких напряжений
3.2.2	Переходные процессы
3.2.3	Нормы качества электрической энергии

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### ПК-2: Способен анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	общие принципы обеспечения электромагнитной совместимости
Уровень 2	общие принципы обеспечения электромагнитной совместимости систем электроснабжения объектов
Уровень 3	общие принципы обеспечения электромагнитной совместимости при анализе режимов работы систем электроснабжения объектов
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	для различных объектов электроэнергетики составить схемы замещения источников электромагнитных помех
Уровень 2	для различных объектов электроэнергетики высокого и сверхвысокого напряжения, по результатам анализа режимов работы систем электроснабжения объектов, составить схемы замещения источников электромагнитных помех, каналов и механизмов передачи и взаимодействия электромагнитных потерь на различных приемниках объектов электроснабжения
Уровень 3	для различных объектов электроэнергетики высокого и сверхвысокого напряжения, по

	результатам анализа режимов работы систем электроснабжения объектов, составить схемы замещения источников электромагнитных помех, каналов и механизмов передачи и взаимодействия электромагнитных потерь на различных приемниках объектов электроснабжения; изменять уровень электромагнитных помех применять на практике различные методы и средства защиты от электромагнитных помех на объектах электроснабжения
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками расчетного исследования помехоустойчивости
Уровень 2	навыками расчетного и экспериментального исследования помехоустойчивости
Уровень 3	навыками расчетного и экспериментального исследования помехоустойчивости при анализе режимов работы систем электроснабжения объектов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	общие принципы обеспечения электромагнитной совместимости при анализе режимов работы систем электроснабжения объектов
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	для различных объектов электроэнергетики высокого и сверхвысокого напряжения, по результатам анализа режимов работы систем электроснабжения объектов, составить схемы замещения источников электромагнитных помех, каналов и механизмов передачи и взаимодействия электромагнитных потерь на различных приемниках объектов электроснабжения; изменять уровень электромагнитных помех применять на практике различные методы и средства защиты от электромагнитных помех на объектах электроснабжения
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	навыками расчетного и экспериментального исследования помехоустойчивости при анализе режимов работы систем электроснабжения объектов

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы обеспечения электромагнитной совместимости</b>						
1.1	Основные понятия электромагнитной совместимости /Тема/						
	Основные понятия электромагнитной совместимости /Лек/	5	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э4	0	
	Выявление источника электромагнитной помехи по типу и значениям параметров этой помехи /Пр/	5	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям	5	3	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э4	0	

1.2	Электромагнитная обстановка и механизмы распространения помех /Тема/						
	Электромагнитная обстановка и механизмы распространения помех /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Определение класса электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	3	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
1.3	Качество электрической энергии /Тема/						
	Качество электрической энергии /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Моделирование каналов передачи электромагнитных помех и определение способа ослабления помех /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	3	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Организационное обеспечение электромагнитной совместимости</b>						
2.1	Правовое регулирование электромагнитной совместимости /Тема/						
	Правовое регулирование электромагнитной совместимости /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Обеспечение ЭМС при проектировании объектов электроэнергетики /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	3	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	

2.2	Стандартизация в области электромагнитной совместимости /Тема/						
	Стандартизация в области электромагнитной совместимости /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Оценка нормированных и действительных уровней помех на объектах электроэнергетики /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	3	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
2.3	Сертификация качества электрической энергии /Тема/						
	Сертификация качества электрической энергии /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Анализ качества электрической энергии /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	3	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Техническое обеспечение электромагнитной совместимости</b>						
3.1	Электромагнитное экранирование /Тема/						
	Электромагнитное экранирование /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Методические основы расчета электромагнитного воздействия /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	3	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Помехоподавление /Тема/						
	Помехоподавление /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

	Практические способы снижения электромагнитных помех на электрических станциях и подстанциях /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	3	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Улучшение показателей качества электрической энергии /Тема/						
	Улучшение показателей качества электрической энергии /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Электромагнитная совместимость технических средств в узлах нагрузки /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и зачету /Ср/	5	10	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Зачет с использованием билетов или тестовых технологий /Зачёт/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Понятие электромагнитной совместимости.
2. Понятие электромагнитной среды.
3. Понятие электромагнитной помехи
4. Понятие качества электроэнергии. Сущность проблемы качества электроснабжения.
5. Связь понятий качества электроэнергии и электромагнитной совместимости.
6. Стандарты в области качества электроэнергии.
7. Основные определения качества электроэнергии по ГОСТу и его изменений в последних руководящих документах.
8. Физический смысл и количественные характеристики показателей качества электроэнергии:
  - отклонение и колебания частоты,
  - отклонения напряжения,
  - колебания напряжения,
  - несимметрия напряжения,
  - несинусоидальность напряжения.
9. Нормирование отклонений и колебаний напряжения.
10. Нормирование несинусоидальности и несимметрии напряжения.
11. Влияние качества электроэнергии на потребителей, как проявление электромагнитной совместимости (несовместимости).
12. Влияние качества электроэнергии на электроэнергетическую систему.
13. Приборы для определения и анализа показателей качества электроэнергии.

<b>6.2. Темы письменных работ</b>
Исследование электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики. Исследование источников и значения электромагнитных помех. Исследование каналов и механизмов передачи электромагнитных помех. Исследование методов и средств защиты от электромагнитных помех. Исследование техники экспериментального определения помехоустойчивости. Исследование принципов обеспечения электромагнитной совместимости. Организационное обеспечение электромагнитной совместимости: стандартизацией в области электромагнитной совместимости; сертификацией качества электрической энергии; экспертизой электромагнитной совместимости. Техническое обеспечение электромагнитной совместимости: помехоподавления; экранирования; ограничения перенапряжений. <u>Проведения испытаний технических средств на помехоэмиссию и помехоустойчивость.</u>
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Практические занятия, экзамен по тестовым технологиям и по билетам

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ульянов С. А.	Электромагнитные переходные процессы в электрических системах: учебник	М.: ООО "ТИД" АРИС", 2010
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Буюкова Н. В., Закарюкин В. П., Крюков А. В., Крюков А. В.	Электромагнитная безопасность в системах электроснабжения железных дорог: моделирование и управление: монография	Ангарск: АнГТУ, 2018
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Шаталов, А. Ф. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ф. Шаталов, И.Н. Воротников, М.А. Мастепаненко и др. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2014. – 64 с. - ISBN 978-5-9596-1058-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/515122">https://znanium.com/catalog/product/515122</a>		
Э2	Привалов, Е.Е. Электробезопасность. Ч. I. Воздействие электрического тока и электромагнитного поля на человека [Электронный ресурс] : В 3-х ч.: учебное пособие. – Ставрополь, 2013. – 132 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/515111">https://znanium.com/catalog/product/515111</a>		
Э3	Электробезопасность работников электрических сетей: Учебное пособие / Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С. - Ставрополь:СтГАУ - "Параграф", 2018. - 296 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/976990">https://znanium.com/catalog/product/976990</a>		
Э4	Безопасность и надежность технических систем : учебное пособие / Л. Н. Александровская, И. З. Аронов, В. И. Круглов [и др.] - Москва : Логос, 2020. - 376 с: ил. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1211589">https://znanium.com/catalog/product/1211589</a>		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		

7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Техэксперт
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.5	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории, оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.
8.2	При проведении практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения: компьютерная техника - 15 стационарных персональных компьютеров. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.3	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование: интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.4	Технические средства обучения:
8.5	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.6	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.7	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.8	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.9	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических занятиях рассматриваются задания по моделированию электромагнитной совместимости электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

Итоговый контроль - экзамен по билетам.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



## Электрическая часть электростанций и подстанций СЭС

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
в том числе:  
аудиторные занятия 119  
самостоятельная 75  
часов на контроль 22

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 7  
зачеты 6  
курсовые работы 7

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
Неделя	16,8		17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34	68	68
Практические	17	17	34	34	51	51
В том числе в форме практ.подготовки	6	6	8	8	14	14
Итого ауд.	51	51	68	68	119	119
Контактная работа	51	51	68	68	119	119
Сам. работа	53	53	22	22	75	75
Часы на контроль	4	4	18	18	22	22
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

к.тн, доц., Голованов Игорь Григорьевич



Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Электрическая часть электростанций и подстанций СЭС**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Бужкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является обучение студентов умению рационального выбора параметров аппаратов высокого напряжения, трансформаторов и автотрансформаторов на электростанциях и подстанциях с учетом режимов работы и нагрузочной способности, научить разрабатывать схему электрических соединений электрических станций и подстанций, рациональному выбору способов ограничения токов короткого замыкания.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	Задачей изучения дисциплины является освещение перспективы наиболее современных решений в части электрических схем, конструкций распределительных устройств электроустановок, ознакомление студентов с устройством и работой оборудования электрических станций и подстанций
-----	--

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.06	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Теоретические основы электротехники
3.1.2	Высшая математика
3.1.3	Физика
3.1.4	Ознакомительная практика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.4	Преддипломная практика
3.2.5	Электроснабжение урбанизированных территорий

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-4: Способен участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций**

#### Знать:

Уровень 1	Основные положения деятельности по техническому обслуживанию технического объекта.
Уровень 2	Основные положения деятельности по техническому обслуживанию оборудования подстанций.
Уровень 3	Основные положения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

#### Уметь:

Уровень 1	Сопровождать работы по техническому обслуживанию объекта.
Уровень 2	Сопровождать работы по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	Сопровождать работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

#### Владеть:

Уровень 1	Способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию объекта.
Уровень 2	Способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию оборудования подстанций.

Уровень 3	Способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования
-----------	---

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	Основные положения деятельности по техническому обслуживанию технических объектов, оборудования и ремонта оборудования подстанций.
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	Сопровождать работы по техническому обслуживанию объекта, оборудования и ремонта оборудования подстанций
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	Способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию объекта, оборудования и ремонта оборудования подстанций.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основное силовое оборудование</b>						
1.1	Синхронные генераторы /Тема/						
	Конструкции синхронных генераторов /Лек/	6	1	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям.	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Автоматическое регулирование возбуждения (АРВ). Включение синхронных генераторов на параллельную работу. /Лек/	6	1	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям.	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Синхронные компенсаторы /Тема/						
	Назначение и принцип действия. Основные характеристики. Применение в системе электроснабжения подстанций. /Лек/	6	1	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Силовые трансформаторы /Тема/						
	Типы трансформаторов и их параметры. Элементы конструкции силовых трансформаторов. Схемы и группы соединений обмоток трансформаторов. Системы охлаждения силовых трансформаторов /Лек/	6	1	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Выбор числа и мощности трансформаторов /Пр/	6	1	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Нагрузочная способность силовых трансформаторов. Автотрансформаторы /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Выбор числа и мощности трансформаторов и автотрансформаторов /Пр/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Силовое оборудование</b>						
2.1	Силовое оборудование /Тема/						
	Силовое оборудование. Электрическая дуга /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	

	Расчет токов короткого замыкания и выбор электрических аппаратов токоведущих частей /Пр/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	6	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.2	Высоковольтные выключатели /Тема/						
	Общие сведения. Основные параметры выключателей /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Выбор высоковольтных выключателей /Пр/	6		ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Масляные многообъемные выключатели. Маломасляные выключатели /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Расчётные токи продолжительного режима /Пр/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Воздушные выключатели. Электромагнитные выключатели ВЭ- 10 /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	3	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	

	Вакуумные и элегазовые выключатели /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Вакуумные выключатели серии ВВЭ-10. Элегазовые выключатели /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Выключатели нагрузки. Управление выключателями /Лек/	6		ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	3	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.3	Разъединители, отделители, короткозамкатели /Тема/						
	Разъединители. Назначение принцип действия, конструкция /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	3	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Разъединители для внутренней установки. Разъединители для наружной установки /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	3	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	

	Отделители. Короткозамыкатели. Назначение принцип действия. Основные характеристики /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Выбор разъединителей для распределительных устройств подстанции /Пр/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	3	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.4	Разрядники, Токоограничивающие реакторы /Тема/						
	Виды перенапряжений в электрических сетях. Трубчатые разрядники. Вентильный разрядник /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	6	3	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Токоограничивающие реакторы /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Выбор токоограничивающих реакторов, шин и шинных конструкций /Пр/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	3	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.5	Измерительные трансформаторы /Тема/						
	Трансформаторы тока. Конструкции трансформаторов тока для внутренней установки. Конструкции трансформаторов тока для наружной установки /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	

	Выбор трансформаторов тока /Пр/	6	1	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	3	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Трансформаторы напряжения. Сухие трансформаторы напряжения серии НОС и НОСК. Масляные трансформаторы напряжения. Каскадные трансформаторы напряжения /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Выбор трансформаторов напряжения /Пр/	6	1	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	6	3	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	/Зачёт/	6	4			0	
	<b>Раздел 3. Схемы электрических соединений</b>						
3.1	Главные электрические схемы. Открытые распределительные устройства (ОРУ) /Тема/						
	Общие сведения. Классификация главных схем. Упрощенные схемы подстанции /Лек/	7	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Выбор распределительного устройства /Пр/	7	5	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	

Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам. Подготовка курсовой работы /Ср/	7	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
Схемы на стороне высшего напряжения узловых подстанций. Схемы на среднем напряжении подстанций /Лек/	7	5	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
Выбор схем электрических соединений распределительных устройств на каждой ступени напряжения подстанции /Пр/	6	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам. Подготовка курсовой работы /Ср/	7	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
Схемы на высшем напряжении подстанций. Схемы электрических соединений блочных электростанций /Лек/	7	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
Технико-экономический расчет проектируемой подстанции /Пр/	7	5	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам. Подготовка курсовой работы /Ср/	7	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
Схемы на низшем напряжении подстанций. Схемы электрических соединений блочных электростанций /Лек/	7	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	

	Выбор схем электрических соединений распределительных устройств на каждой ступени напряжения подстанции /Пр/	7	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам. Подготовка курсовой работы /Ср/	7	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Схемы электрических соединений электростанций на генераторном напряжении /Лек/	7	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Выбор оборудования на каждой ступени трансформации подстанции /Пр/	7	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам. Подготовка курсовой работы /Ср/	7	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.2	Схемы питания собственных нужд /Тема/						
	Схемы питания собственных нужд. Назначение основные схемы построения системы собственных нужд /Лек/	7	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения на стороне 10 кВ подстанции /Пр/	7	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам. Подготовка курсовой работы /Ср/	7	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	

3.3	Закрытые распределительные устройства (ЗРУ) /Тема/						
	Закрытые распределительные устройства (ЗРУ). Требования к конструкциям ЗРУ КРУ серии КУ-10Ц /Лек/	7	5	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Конструкция распределительного устройства открытого распределительного устройства (ОРУ) и закрытого распределительного устройства (ЗРУ). Защита контрольных заданий /Пр/	7	6	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам. Подготовка курсовой работы /Ср/	7	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.4	Комплектные трансформаторные подстанции /Тема/						
	Комплектные распределительные устройства наружной установки (КРУН) /Лек/	7	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Конструкция распределительного устройства открытого распределительного устройства (ОРУ) и закрытого распределительного устройства (ЗРУ). Защита контрольных заданий /Пр/	7	6	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам. Подготовка курсовой работы /Ср/	7	4	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	

Проктирование электрической подстанции /КР/	7	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
/Экзамен/	7	16			0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы к зачёту по дисциплине

1. Электрическая дуга. Восстанавливающееся и пробивное напряжение.
2. Напряжение дуги при переменном токе. Процессы ионизации и деионизации.
3. Методы гашения электрической дуги в аппаратах до 1000 В.
4. Методы гашения электрической дуги в аппаратах свыше 1000 В.
5. Требования к выключателям высокого напряжения.
6. Основные параметры выключателей высокого напряжения.
7. Условия выбора выключателей высокого напряжения.
8. Гашение электрической дуги в масляном баковом выключателе до 10 кВ.
9. Гашение электрической дуги в масляном баковом выключателе свыше 35 кВ
8. Устройство и принцип работы маломасляного выключателя ВМП-10.
9. Устройство и принцип работы электромагнитного выключателя.
10. Устройство и принцип работы КДВ вакуумного выключателя.
11. Устройство и назначение токоограничивающего реактора. Область применения.
12. Основные параметры токоограничивающих реакторов.
13. Схемы включения токоограничивающих реакторов.
14. Условия выбора токоограничивающих реакторов.
15. Приводы к выключателям. Основные типы. Их область применения.
16. Приводы к выключателям прямого и косвенного действия.
17. Устройство и принцип работы электромагнитного привода ПЭ-11.
18. Назначение измерительных трансформаторов напряжения.
19. Основные параметры трансформаторов напряжения.
20. Конструкция измерительного трансформатора напряжения типа НТМИ
21. Конструкция измерительного трансформатора напряжения типа НКФ.
22. Погрешности измерительных трансформаторов напряжения.
23. Выбор измерительных трансформаторов напряжения.
24. Назначение измерительных трансформаторов тока.
25. Основные параметры трансформаторов тока.
26. Устройство трансформаторов тока типа ТПОЛ.
27. Устройство трансформаторов тока типа ТФЗМ.
28. Выбор измерительных трансформаторов тока.
29. Разъединители. Назначение. Область применения. Условия выбора.
30. Устройство разъединителя вертикально-рубящего типа (РВР-6,10).
31. Устройство магнитного замка разъединителя.
32. Устройство разъединителя подвесного типа.
33. Шины. Область применения. Конструкции. Условия выбора.
1. Конструктивные особенности турбогенераторов.
34. Конструктивные особенности гидрогенераторов.
35. Косвенные системы охлаждения синхронных генераторов (СГ).
36. Преимущества водородной системы охлаждения СГ перед воздушной.
37. Непосредственные системы охлаждения синхронных генераторов.
38. Автоматическое гашение магнитного поля СГ. Требования к АГП.
39. Схема гашения магнитного поля синхронного генератора на разрядный резистор.
40. Схема гашения магнитного поля СГ с помощью дугогасительной решетки.
41. Системы возбуждения синхронных генераторов. Назначение. Основные параметры.

42. Основные группы систем возбуждения синхронных генераторов.
43. Прямая система возбуждения СГ с возбудителем – ГПТ.
44. Косвенная система возбуждения СГ с возбудителем – ГПТ.
45. Тиристорная система возбуждения синхронных генераторов.
46. Бесщеточная система возбуждения синхронных генераторов.
47. Система самовозбуждения синхронных генераторов со статическими тиристорами.
48. Релейная форсировка возбуждения синхронных генераторов.
49. Схема компаундирования синхронных генераторов с корректором напряжения.
50. Синхронные компенсаторы. Назначение. Область применения.
51. Реакторный пуск синхронного компенсатора.
52. Силовые трансформаторы. Основные параметры.
53. Потери мощности силового трансформатора.
54. Системы охлаждения силовых трансформаторов.
55. Схемы и группы соединения обмоток силовых трансформаторов.
56. Условия параллельной работы трансформаторов.

#### Контрольные вопросы к экзамену по дисциплине

1. Процесс производства, распределения и потребления электрической энергии
2. Классификация главных схем. Требования, предъявляемые к главным схемам.
3. Месторасположения подстанций в энергосистеме. Тупиковые подстанции.
4. Месторасположения подстанций в энергосистеме. Ответвительные подстанции.
5. Месторасположения подстанций в энергосистеме. Мостиковая для ответвительной подстанции.
6. Месторасположения подстанций в энергосистеме. Проходные подстанции.
7. Схемы на стороне высшего напряжения узловых подстанции. Кольцевые схемы.
8. Схемы на стороне высшего напряжения узловых подстанции. Полуторная схема.
9. Схемы на стороне высшего напряжения узловых подстанции. Схема с двумя выключателями на присоединение.
10. Схемы на стороне высшего напряжения узловых подстанции. Схема с четырьмя выключателями на три присоединения.
11. Схемы на среднем напряжении подстанции. С одной системой шин.
12. Схемы на среднем напряжении подстанции. Схема с двумя системами шин.
13. Схемы на среднем напряжении подстанции. Схемы с обходной системой шин.
14. Схемы на среднем напряжении подстанции. Двойная рабочая система шин с обходной системой шин.
15. Схемы на низшем напряжении подстанции.
16. Схемы электростанций. Схемы электрических соединений блочных электростанций.
17. Схемы электростанций. Блочные схемы конденсационных и мощных тепловых электростанций.
18. Схемы электростанций. Схемы атомных электростанций.
19. Схемы электростанций. Схемы ГЭС.
20. Схемы электростанций. Схемы электрических соединений электрических станций на генераторном напряжении.
21. Схемы электростанций. Несекционированная система шин.
22. Схемы электростанций. Схема с одной системой шин, секционированная выключателем.
23. Схемы электростанций. Схема с одной системой шин, соединённая в кольцо.
24. Схемы электростанций. Схема с двумя системами сборных шин.
25. Схема питания собственных нужд.
26. Схемы питания собственных нужд неблочных электростанций.
27. Схемы питания собственных нужд блочных ТЭЦ.
28. Схемы питания собственных нужд блочных КЭС,
29. Схемы питания собственных нужд ГЭС.
30. Схемы питания собственных нужд подстанций.
31. Распределительные устройства. Требования к конструкциям закрытым распределительным устройствам ЗРУ.
32. Распределительные устройства. Конструкция ЗРУ 6 – 10 кВ с одной системой шин.

34. Распределительные устройства. КРУ серии КУ-10Ц.
35. Распределительные устройства. Открытые распределительные устройства. (ОРУ). Требования к конструкции ОРУ.
36. Распределительные устройства. Конструкции ОРУ 35 – 110 кВ со сборными шинами.
37. Распределительные устройства. Комплектные трансформаторные подстанции.
38. Распределительные устройства. Комплектные распределительные устройства наружной установки (КРУН).
39. Распределительные устройства с элегазовой изоляцией.
40. Техничко-экономические расчёты подстанций. Техничко-экономические показатели.
41. Техничко-экономический расчёт подстанций. Годовой график по продолжительности нагрузок.
42. Расчёт токов короткого замыкания и выбор электрических аппаратов т токоведущих частей. Метод расчёта.
43. Выбор оборудования. Выбор выключателей.
44. Выбор оборудования. Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки.
45. Выбор оборудования. Выбор трансформаторов тока.
46. Выбор оборудования. Выбор трансформаторов напряжения.
47. Выбор оборудования. Выбор шин и шинных конструкций.
48. Расчётные токи продолжительного режима.
49. Выбор распределительного устройства. Общие сведения.
50. Проектирование ЗРУ ОРУ
<b>6.2. Темы письменных работ</b>
Примерная тематика курсового проекта:
1. Проектирование узловой электрической подстанции 500/110/10 кВ.
2. Проектирование проходной электрической подстанции 220/35/10 кВ.
3. Проектирование тупиковой электрической подстанции 110/35/10 кВ.
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Тестовые задания, экзаменационные вопросы

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Рожкова Л. Д., Козулин В. С.	Электрооборудование станций и подстанций: учебник	М.: Энергоатомиздат, 1987

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Красник В. В.	Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах. Разделы 1, 6, 7: пособие для изучения и подготовки к проверке знаний	М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2005
Л2.2	Балаков Ю. Н., Мисриханов М. Ш., Шунтов А. В.	Проектирование схем электроустановок: учеб. пособие	М.: Издательский дом МЭИ, 2006
Л2.3	Ополева Г. Н.	Схемы и подстанции электроснабжения: справочник	М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006
Л2.4	Добродеев Е. Д., Рожкова Л. Д., Рожкова Л. Д.	Электрооборудование тепловых электростанций: учебник	М.: Энергия, 1969

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Голованов И. Г.	Электрические станции и подстанции: учеб. пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и	Ангарск: АГТА, 2015
ЛЗ.2	Голованов И. Г.	Электрические станции и и подстанции: метод. указ. для курсового проектирования для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АГТА, 2015
ЛЗ.3	Голованов И. Г.	Электрические станции и и подстанции: метод. указ. к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и	Ангарск: АГТА, 2015

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система Znanium		
Э2	Кудинов, А. А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: Учебное пособие / Кудинов А.А. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 325 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-004731-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/474183">https://znanium.com/catalog/product/474183</a>		
Э3	Коган, Ф. Л. Развитие конструкций, параметры и режимы мощных турбогенераторов : учеб. пособие / Ф.Л. Коган. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 325 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5909e552b6d7c9.28562462">www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5909e552b6d7c9.28562462</a> . - ISBN 978-5-16-012669-2. - Текст : электронный. - URL:		
Э4			

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.2	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.3	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	КонсультантПлюс		
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.3	ИРБИС		

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории 422 «Лаборатория теоретических основ электротехники. Электромеханика», оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.		
8.2	При проведении практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:		
8.3	1. Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров Celeron E1200.		
8.4	2. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.		
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:		
8.6	1. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.		

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается традиционно. На практических занятиях рассматриваются задания по построению электрических схем и др., проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. Текущий контроль на практических занятиях осуществляется в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

Контроль знаний и умений студентов осуществляется ведущим преподавателем на практических занятиях: устные ответы, качество выполненных заданий оцениваются соответствующей оценкой.

Для текущей проверки знаний студентов разработаны тесты. В тестах каждая тема имеет свой коэффициент трудоемкости. При выполнении теста студент видит, каким балом оценивается тот или иной вопрос. Подготовка к тестам (4 часа - 0,09 зачетных единиц).

Самостоятельная работа студентов.

Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка курсового проекта. Трудоемкость - 75 часа.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф.  Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.

**Электроэнергетические системы и сети  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.рлх  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
в том числе:  
аудиторные занятия 102  
самостоятельная 83  
часов на контроль 31

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 6  
зачеты 5  
курсовые проекты 6

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	17,3		16,8			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34	68	68
Практические	17	17	17	17	34	34
В том числе инт.	4	4			4	4
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	8	8	12	12
Итого ауд.	51	51	51	51	102	102
Контактная работа	51	51	51	51	102	102
Сам. работа	17	17	66	66	83	83
Часы на контроль	4	4	27	27	31	31
Итого	72	72	144	144	216	216

Программу составил(и):

к.тн, доц., Голованов Игорь Григорьевич



Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины  
**Электроэнергетические системы и сети**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Бужкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Целью изучения дисциплины является:
1.2	Модуль 1 – «Основные характеристики и параметры электроэнергетических систем и сетей.». Получение студентами необходимых знаний в области изучения основных характеристик и параметров электрических сетей, электроэнергетических систем.
1.3	- дать обучающимся представление, о структуре и конструкции основных элементов электроэнергетических систем и электрических сетей. Методы расчёта параметров электропередачи и силовых трансформаторов;
1.4	- привить навыки расчётов разомкнутых и замкнутых электрических сетей;
1.5	- освоить методы анализа технико-экономических показателей при проектировании электрических сетей. Способы повышения качества электрической энергии.
1.6	Модуль 2 – «Математические методы анализа режимов электрических систем и сетей»: получение теоретических и практических навыков анализа электрических сетей на механическую прочность, выбор проводов по нагреву. Расчёты режимов электроэнергетических систем и сетей на компьютере.

<b>2.ЗАДАЧИ</b>	
2.1	ознакомить студентов с основными характеристиками при расчёте и выборе проводников по нагреву электрических сетей, механической прочности проводников при изменении температуры;
2.2	ознакомить студентов с особенностями расчетов режимов электроэнергетической системы на компьютере. Освоить основные методы расчётов линейных и нелинейных систем при анализе электрических систем;
2.3	ознакомить с основными методами повышения надёжности электроэнергетических систем и снижения потерь электрической энергии в электрических сетях.

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.07
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Теоретические основы электротехники
3.1.2	Высшая математика
3.1.3	Ознакомительная практика
3.1.4	Физика
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Электроснабжение
3.2.2	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций
3.2.3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.4	Преддипломная практика
3.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

<b>4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-3: Способен к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Основные положения порядка организации работ по эксплуатации объектов
Уровень 2	Порядок организации работ по эксплуатации объектов.
Уровень 3	Порядок организации работ по эксплуатации объектов профессиональной

	деятельности.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Планировать работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности.
Уровень 2	Планировать и организовывать работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности.
Уровень 3	Планировать, организовывать и вести работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Способностью к планированию работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности.
Уровень 2	Способностью к планированию и организации работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности.
Уровень 3	Способностью к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	Основные положения порядка организации работ по эксплуатации, организации работ по эксплуатации объектов, организации работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	Планировать, организовывать и вести работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности.
4.2.2	
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	Способностью к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные характеристики и параметры электроэнергетических систем и сетей.						
1.1	Введение в дисциплину «Электроэнергетические системы и сети». /Тема/						
	История развития электроэнергетических систем и сети. Управление электроэнергетикой РФ. /Лек/	5	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к практическим занятиям и выполнение курсового проекта /Ср/	5	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.2	Основные сведения об устройстве электрических сетей. /Тема/						
	Классификация электрических сетей. Общая характеристика воздушных сетей. Кабельные линии электрических сетей. Токопроводы промышленных предприятий. Устройство внутренних сетей производств. /Лек/	5	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к практическим занятиям и выполнение курсового проекта /Ср/	5	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Параметры электрической сети и элементы теории передачи электрической энергии. /Тема/						
	Параметры схемы замещения электрической сети. Параметры схем замещения трансформаторов. Элементы теории передачи электроэнергии. Элементы расчёта электрической сети /Лек/	5	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчёт параметров элементов электрической сети. Составление схем замещения и определение параметров электрической сети /Пр/	5	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
	Подготовка к практическим занятиям и выполнение курсового проекта /Ср/	5	3	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.4	Общая характеристика электроприёмников. Графики нагрузки электроприёмников. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях и трансформаторах. Электрические расчёты разомкнутых и замкнутых сетей /Тема/						
	Общая характеристика электроприёмников Графики нагрузки электроприёмников Потери мощности и электроэнергии в электрической сети и трансформаторах. Электрический расчёт разомкнутой сети.Расчёт установившихся режимов замкнутых сетей. /Лек/	5	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Составление схем замещения, расчёт параметров и характеристик силовых трансформаторов. /Пр/	5	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
	Подготовка к практическим занятиям и выполнение курсового проекта /Ср/	5	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.5	Основы технико-экономических расчётов электрических сетей. /Тема/						

	Качество электрической энергии и способы её повышения. Отклонение частоты и причины его возникновения. Основные экономические показатели при технико-экономическом расчёте электрической сети. Критерии анализа технико-экономического расчёта при проектировании линий электропередачи. /Лек/	5	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Технико-экономический расчёт электрической сети. /Пр/	5	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
	Подготовка к практическим занятиям и выполнение курсового проекта. /Ср/	5	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.6	Выбор номинального напряжения, схем электрических сетей, сечения проводов и кабелей при проектировании. /Тема/						
	Выбор номинального напряжения электрической сети. Выбор варианта схемы проектируемой электрической сети с учётом надёжности электроснабжения. Выбор конфигурации электрической сети. Выбор сечения проводников воздушных и кабельных линий по условиям экономичности. /Лек/	5	6	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Расчёт и выбор номинального напряжения электрической сети. Электрический расчёт разомкнутых и замкнутых сетей. /Пр/	5	5	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
	Подготовка к практическим занятиям и выполнение курсового проекта. /Ср/	5	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.7	Характеристики энергетических систем. Регулирование частоты в энергосистеме. /Тема/						
	Баланс активной мощности и её связь с частотой.Регулирование частоты вращения турбины.Регулирование частоты в электроэнергетической системе. Оптимальное распределение активной мощности. /Лек/	5	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к практическим занятиям и выполнение курсового проекта. /Ср/	5	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.8	Регулирование напряжения и экономические показатели работы систем. /Тема/						

	Процесс выработки реактивной мощности на электрической станции. Компенсация реактивной мощности в системе Расстановка компенсирующих устройств в системе электроснабжения Оптимизация схем при проектировании систем компенсации реактивной мощности в системе электроснабжения. /Лек/	5	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка к практическим занятиям и выполнение курсового проекта /Ср/	5	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	/Зачёт/	5	4			0	
	<b>Раздел 2. Математические методы анализа режимов электрических систем и сетей</b>						
2.1	Особенности определения сечения проводов линий в распределительных сетях по допустимой потере напряжения. /Тема/						
	Особенности выбора сечений в распределительных сетях от 0,38 до 20 кВ. Выбор сечения линий по допустимой потере напряжения. Особенности выбора и проверки сечений замкнутых сетях. /Лек/	6	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Особенности выбора сечения проводов в распределительных сетях. Проверка электрических проводов по потерям напряжения. электрических проводах. /Пр/	6	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к защите КП. /Ср/	6	6	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Схемы электрических сетей. Проверка сечения проводов и кабелей по условиям допустимого нагрева. /Тема/						
	Схемы электрических сетей. Нагрев и охлаждение проводов. Условия проверки сечения проводника по нагреву. /Лек/	6	3	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Особенности выбора сечения проводов в распределительных сетях. Проверка по условиям допустимого нагрева. /Пр/	6	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к защите КП. /Ср/	6	6	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Линии электропередачи сверхвысокого напряжения. /Тема/						
	Электрический расчёт ЛЭП сверхвысокого напряжения. Зависимость напряжения и передаваемой мощности от длины линии. Повышение пропускной способности линии. Мероприятия по повышению пропускной способности линий электропередачи. 3.5 Линии постоянного тока. /Лек/	6	3	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Линии электропередачи сверхвысокого напряжения. /Пр/	6	1	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к защите КП. /Ср/	6	6	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Особенности расчёта воздушных линий на механическую прочность. /Тема/						
	Постановка задач и исходных условий расчёта механической прочности воздушных линий. Особенности расчёта проводов и тросов на механическую прочность. Удельные механические нагрузки на провода и тросы. Напряжение провода при различных климатических условиях. Уравнение состояния провода. Критическая длина пролёта. Критическая температура. Три критических пролёта. /Лек/	6	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Особенности выбора сечения проводов в распределительных сетях. Проверка на механическую прочность. /Пр/	6	1	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к защите КП. /Ср/	6	8	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

2.5	Расчёты режимов электроэнергетических систем и сетей на компьютере. Линейные уравнения узловых напряжений. Матрица узловых проводимостей. /Тема/						
	Основные определения. Уравнения узловых напряжений при напряжении балансирующего узла $U_b = 0$ . Уравнения узловых напряжений при напряжении балансирующего узла $U_b \neq 0$ . Матрица собственных и взаимных проводимостей узлов $Y_u$ . Матрица соединений ветвей и узлов (первая матрица инцидентий). /Лек/	6	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Уравнения узловых напряжений при различных значениях напряжения балансирующего узла /Лек/	6	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Уравнения узловых напряжений при различных значениях напряжения балансирующего узла /Пр/	6	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к защите КП. /Ср/	6	8	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.6	Расчёты режимов электроэнергетических систем и сетей на компьютере. Методы решения линейных уравнений узловых напряжений /Тема/						

	Общая характеристика методов решения линейных уравнений узловых напряжений. Решение с помощью матрицы $Z_u$ . Решение уравнений узловых напряжений с помощью обратной матрицы при напряжении балансирующего узла $U_b \neq 0$ . Простая итерация и метод Зейделя /Лек/	6	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач с практическим применением методов решения линейных уравнений узловых напряжений. /Пр/	6	3	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к защите КП. /Ср/	6	8	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.7	Расчёты режимов электроэнергетических систем и сетей на компьютере. Нелинейные уравнения установившегося режима /Тема/						
	Нелинейные уравнения узловых напряжений при задании постоянной мощности нагрузки. Нелинейные уравнения установившегося режима в общей форме. /Лек/	6	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Нелинейные уравнения узловых напряжений при задании постоянной мощности нагрузки /Пр/	6	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к защите КП. /Ср/	6	8	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

2.8	Расчёты режимов электроэнергетических систем и сетей на компьютере. Определение величины токов и потоков мощности /Тема/						
	Расчёт установившихся режимов сложных электроэнергетических систем методом узловых напряжений. Определение токов и потоков мощности в линии при известных напряжениях на её концах. Потери мощности в сложных электроэнергетических системах. /Лек/	6	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение величины токов и потоков мощности в линиях системы электроснабжения. /Пр/	6	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к защите КП. /Ср/	6	8	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.9	Мероприятия в системе электроснабжения по снижению потерь электрической энергии /Тема/						
	Методы расчёта потерь электрической энергии в системе электроснабжения. Методы уменьшения потерь электрической мощности в системе электроснабжения. Уменьшение потерь мощности и электрической энергии в распределительных сетях и системах электроснабжения /Лек/	6	4	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

Мероприятия в системе электроснабжения по снижению потерь электрической энергии. /Пр/	6	2	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к защите КП. /Ср/	6	8	ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Проектирование районной электрической сети /КП/	6	3			0	
/Экзамен/	6	24			0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачёту по дисциплине

«Электроэнергетические системы и сети» Часть 1

1. Энергетическая система и её структура.
2. Классификация электрических сетей.
3. Основные элементы ВЛ.
4. Кабельные ЛЭП., их характеристики.
5. Параметры схем замещения воздушных ЛЭП.
6. Параметры схем замещения кабельных линий.
7. Воздушные ЛЭП с расщеплёнными фазами.
8. Схемы замещения и расчёт параметров двухобмоточного трансформатора.
9. Моделирование протяжённых линий.
10. Схемы замещения и расчёт параметров 3-х обмоточных трансформаторов
11. Схемы замещения и расчёт параметров автотрансформаторов.
12. Схемы замещения и расчёт параметров трансформаторов с расщеплёнными обмотками.
13. Годовые графики нагрузок и их характеристики.
14. Баланс активной мощности и его связь с частотой.
15. Регулирование частоты в электроэнергетической системе
16. Потребление реактивной мощности.
17. Выработка реактивной мощности на электростанциях
18. Компенсация реактивной мощности.
19. Компенсирующие устройства.
20. Расчёт режима ЛЭП при заданном токе нагрузки.
21. Расчёт режима ЛЭП при заданной мощности нагрузки.
22. Падение и потеря напряжения в ЛЭП.
23. Задание нагрузок при расчётах режимов электроэнергетических систем и сетей.
24. Расчётные нагрузки подстанций.
25. Расчёт линии с равномерно распределённой нагрузкой.
26. Распределение потоков мощности и напряжений в простых замкнутых сетях.
27. Анализ режима холостого хода ЛЭП.
28. Способы уменьшения потерь электроэнергии в линиях.
29. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов с устройствами РПН.
30. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.
31. Методы регулирования напряжения.
32. Встречное регулирование напряжения.

33. Регулирование напряжения на понижающих подстанциях.
  34. Регулирование напряжения изменением сопротивления сети.
  35. Качество электрической энергии.
- Вопросы к экзамену по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети». Часть 2.
1. Баланс активной мощности и его связь с частотой.
  2. Регулирование частоты в электроэнергетической системе
  3. Потребление реактивной мощности.
  4. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением в сети
  5. Выработка реактивной мощности на электрических станциях
  6. Компенсация реактивной мощности.
  7. Компенсирующие устройства.
  8. Способы уменьшения потерь электроэнергии в линиях.
  9. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов с устройствами РПН.
  10. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.
  11. Методы регулирования напряжения.
  12. Встречное регулирование напряжения.
  13. Регулирование напряжения на электростанциях.
  14. Регулирование напряжения на понижающих подстанциях.
  15. Регулирование напряжения изменением сопротивления сети.
  16. Противоаварийное оперативное управление. Цели оперативного управления.
  17. Внезапное понижение частоты на 0,1-0,2 Гц и более.
  18. Понижение частоты в системе на 0,5 Гц и ниже.
  19. Устранение опасной перегрузки линий электропередач
  20. Асинхронный режим в энергосистеме
  21. Основные режимные требования к противоаварийному автоматическому управлению.
  22. Автоматическое повторное включение и включение резерва
  23. Функции устройств противоаварийной автоматики
  24. Особенности аварийных режимов электропередач
  25. Общая характеристика ЛЭП сверхвысокого напряжения
  26. Электрический расчёт ЛЭП сверхвысокого напряжения
  27. Основные параметры и уравнения ЛЭП сверхвысокого напряжения
  28. Расчёт ЛЭП сверхвысокого напряжения по схеме замещения с сосредоточенными параметрами
  29. Повышение пропускной способности линии
  30. Способы повышения пропускной способности ЛЭП
  31. Линейные уравнения узловых напряжений. Матрица узловых проводимостей. Определение, назначение расчёта.
  32. Схемы электрических систем и их элементы.
  33. Линейные и нелинейные уравнения установившегося режима.
  34. Уравнения узловых напряжений при напряжении балансирующего узла равно нулю.
  35. Уравнения узловых напряжений при напряжении балансирующего узла не равно нулю.
  36. Матрица собственных и взаимных проводимостей узлов
  37. Матрица соединений ветвей и узлов.
  38. Методы решений уравнений узловых напряжений
  39. Метод последовательного исключения

## **6.2. Темы письменных работ**

В период изучения дисциплины "Электроэнергетические системы и сети" предусмотрено выполнение курсового проекта.

Тема: «Проектирование районной электрической сети» методические указания и варианты приведены в методических указаниях по курсовому проектированию. Голованов И.Г.

Электроэнергетические системы и сети. Практикум для курсового проектирования по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети»: для студентов всех форм обучения направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» – г. Ангарск, 2018. – 75 с.

## **6.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Тестовые задания, экзаменационные вопросы, вопросы к зачёту

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Идельчик В. И.	Электрические системы и сети: учебник для вузов	М.: ООО ИД "Альянс", 2009
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Петренко Л. И.	Электрические сети. Сборник задач: учеб. пособие	Киев: Вища шк., 1976
Л2.2	Боровиков В. А., Косарев В. К., Ходот Г. А.	Электрические сети энергетических систем: учебник	Л.: Энергия, 1977
Л2.3	Идельчик В. И., Веников В. А.	Расчеты установившихся режимов электрических систем	М.: Энергия, 1977
Л2.4	Астахов Ю. Н., Веников В. А., Ежков В. В., Зеленохат Н. И., Зуев Э. Н., Веников В. А.	Электроэнергетические системы в примерах и иллюстрациях: учеб. пособие	М.: Энергоатомиздат, 1983
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Голованов И. Г.	Электроэнергетические системы и сети: практикум по курсовому проектированию для студентов всех форм обучения направления подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АНГТУ, 2018
Л3.2	Голованов И. Г.	Электроэнергетические системы и сети: практикум для практических занятий и самостоятельной работы студентов. Для студентов всех форм обучения направления подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АНГТУ, 2018
Л3.3	Голованов И. Г.	Электроэнергетические системы и сети: учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АНГТУ, 2019
Л3.4	Голованов И. Г.	Электроэнергетические системы и сети: учебное пособие для студентов всех форм обучения направления подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АНГТУ, 2020
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Электронно-библиотечная система Znanium		
Э2	Ершов, Ю. А. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. А. Ершов, О. П. Халезина, А. В. Малеев и др. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 68 с. - ISBN 978-5-7638-2555-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/492157">https://znanium.com/catalog/product/492157</a>		

Э3	Антонов, С.Н. Проектирование электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Антонов, Е.В. Коноплев, П.В. Коноплев, А.В. Ивашина; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2014. – 104 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/514943">https://znanium.com/catalog/product/514943</a>
Э4	Хорольский, В. Я. Техничко-экономические расчеты распределительных электрических цепей: Учебное пособие / Хорольский В. Я., Таранов М. А., Петров Д. В. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 96 с.(ВО: Бакалавриат) ISBN 978-5-91134-941-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/470339">https://znanium.com/catalog/product/470339</a>
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
7.3.1.1	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.2	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.9	Zoom [Лицензия Freemium]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	ИРБИС
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории 119, 422.
8.2	При проведении лекций и практических занятий используются следующие технические и электронные средства обучения:
8.3	1. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.4	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.5	– интерактивный мультимедийный проектор с экраном (ауд. 422).
8.6	- Персональные компьютеры с пакетом стандартных программ.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

<p>Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.</p> <p>На практических занятиях рассматриваются задания по моделированию электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;</li> <li>- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии).</li> </ul>
--

На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств энергетических объектов с дальнейшей обработкой и анализом.

Итоговый контроль - зачёт по тестовым технологиям и по билетам.

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических занятиях рассматриваются задания по моделированию электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии).

На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств энергетических объектов с дальнейшей обработкой и анализом.

Итоговый контроль - зачёт по тестовым технологиям и по билетам.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Релейная защита и автоматизация  
электроэнергетических систем  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.rlx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
в том числе:  
аудиторные занятия 119  
самостоятельная 75  
часов на контроль 22

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 7  
зачеты 6  
курсовые работы 7

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
Неделя	16,8		17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	17	17	51	51
Лабораторные	17	17	17	17	34	34
Практические	17	17	17	17	34	34
В том числе инт.	21	21	25	25	46	46
В том числе в форме практ.подготовки	8	8	10	10	18	18
Итого ауд.	68	68	51	51	119	119
Контактная работа	68	68	51	51	119	119
Сам. работа	36	36	39	39	75	75
Часы на контроль	4	4	18	18	22	22
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

доц., Тинина Людмила Павловна



Рецензент(ы):

дтн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



ктн., доц., Буякова Н.В.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов основных и важнейших представлений об автоматической ликвидации повреждений и ненормальных режимов в электрической части энергосистемы, сохранении ее надежной работы. Изучение требований к устройствам РЗА, принципов построения схем и реализаций функций, особенностей и выбор технических характеристик готовит к использованию результатов в профессиональной деятельности. Дисциплина является структурным звеном в подготовке бакалавра по специальности «Электроэнергетика и электротехника», формирующим его логический, творческий интеллект и необходимые компетенции.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	ознакомление с конструктивными особенностями реле и устройств защиты.
2.2	усвоение общих принципов выполнения РЗ линий, генераторов, трансформаторов, электродвигателей.
2.3	приобретение навыков в расчете параметров сети, выборе технических характеристик устройств РЗА, чтении и составлении схем цепей управления, защиты и сигнализации.
2.4	ознакомление с устройствами автоматики систем электроснабжения.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.08	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Теоретические основы электротехники
3.1.2	Электрические машины
3.1.3	Основы автоматического управления
3.1.4	Промышленная электроника
3.1.5	Электрические и электронные аппараты
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Преддипломная практика

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>ПК-1: Способен к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	номенклатуру технической документации на стадии подготовки проекта
Уровень 2	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта
Уровень 3	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объекта
Уровень 3	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта

Уровень 2	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объектов профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем, номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	применять полученные знания при планировании, подготовке и выполнении проектных работ, наладки и эксплуатации устройств РЗА, оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	основными методами расчета параметров устройств РЗА, способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объектов профессиональной деятельности

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Элементы устройств релейной защиты и автоматики, первичные измерительные преобразователи, токовые защиты линий.						
1.1	Общие понятия о релейной защите. /Тема/						
	Назначение релейной защиты и автоматики. Повреждения и ненормальные режимы в электроустановках Векторные диаграммы токов и напряжений при К.З. Функции релейной защиты и основные требования, предъявляемые к устройствам РЗА. Элементы устройств релейной защиты и автоматики Принципы выполнения устройств релейной защиты. Источники оперативного тока. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.2	Первичные преобразователи тока и напряжения. /Тема/						

Трансформаторы тока. Типовые схемы соединений ТТ. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
Порядок определения токов в реле при различных видах К.З. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
Реле направления мощности /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
Схемы включения реле направление мощности в защите от междуфазных К.З. и К.З. на землю. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
Практическое занятие с использованием специализированных программных сред /Пр/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	4	
Составление схем защиты и управления ВЛ. /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
Фильтры симметричных составляющих. /Пр/	6	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	6	28	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	

	Первичные измерительные преобразователи тока. Принцип действия, требования к точности трансформаторов тока. Выбор трансформаторов тока. Типовые схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов тока. Новые преобразователи тока. Первичные измерительные трансформаторы напряжения. Принцип действия. Погрешности трансформаторов напряжения. Схемы соединения трансформаторов напряжения. Контроль цепей напряжения /Лек/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.3	Фильтры /Тема/						
	Фильтры симметричных составляющих тока и напряжения. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.4	Общая характеристика токовых защит. Токовая отсечка. /Тема/						
	Трехступенчатые токовые защиты. Принцип. Отсечки мгновенного действия, выбор параметров срабатывания. Неселективные отсечки. Отсечки на линиях с двусторонним питанием. Отсечки с выдержкой времени. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
1.5	Токовые защиты линий. /Тема/						

	Максимальная токовая защита. Принцип действия. Элементная база. МТЗ с независимой и ограниченно зависимой характеристикой выдержки времени от тока. Выбор уставок. МТЗ на переменном оперативном токе. Токовая защита с измерительными органами тока и напряжения. Токовые защиты нулевой последовательности сетей с глухозаземленными нейтралью. Выбор параметров токовой защиты нулевой последовательности. Схемы и общая оценка токовых защит. /Лек/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.6	Направленные токовые защиты линий. /Тема/						
	Токовые направленные защиты. Токовые направленные защиты. Реле направления мощности, типы, схемы включения. Выбор параметров. Мертвая зона. Общая оценка токовых направленных защит. /Лек/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Лабораторная работа с использованием специализированных интерактивных технологий /Лаб/	6	17	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	17	
1.7	Сети с малыми токами замыкания на землю. Принципы выполнения защит. /Тема/						

	<p>Защита от замыкания на землю в сетях с малыми токами замыкания на землю.</p> <p>Режимы нейтрали в сетях 6-35 кВ. Токи и напряжения при однофазных замыканиях на землю. Фильтры токов и напряжений нулевой последовательности.</p> <p>Требования к защитам и принципы их выполнения. Устройство контроля изоляции. Токовая защита нулевой последовательности.</p> <p>Защита типа ЗЗП-1М направленная.</p> <p>Выполнение защит в сети с заземленной нейтралью через резистор. Защиты, реагирующие на высшие гармонические и токи переходного режима.</p> <p>/Лек/</p>	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Защита и автоматика линий электропередачи.</b>						
2.1	Дифференциальные, дистанционные защиты линий. /Тема/						

	Дифференциальные защиты линий. Назначение и виды дифференциальных защит. Принцип действия, выбор параметров, способы повышения чувствительности защиты. Продольная дифференциальная защита линий типа ДЗЛ. Дифференциально-фазная высокочастотная защита. Принцип действия. Основные органы. Канал связи. Поперечная дифференциальная токовая защита. Поперечная токовая направленная защита. Основные органы. Выбор параметров. /Лек/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. /Ср/	6	8	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Дистанционные защиты. Назначение, принцип действия, основные органы, выбор параметров. Схемы дистанционных защит. /Лек/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Защита и автоматика трансформаторов и автотрансформаторов.</b>						
3.1	Основные и резервные защиты словых трансформаторов /Тема/						
	Виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Газовая защита. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	

	Зачетное занятие с использованием тестовых технологий и билетов /Зачёт/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Дифференциальные токовые защиты трансформаторов и особенности их выполнения. Реле с насыщающимися трансформаторами тока. Токи небаланса в дифференциальной защите трансформаторов и автотрансформаторов. Схемы, выбор параметров и область использования дифференциальных защит трансформаторов. Микропроцессорные устройства РЗ трансформатора. /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Дифференциальные токовые защиты трансформаторов. Реле с насыщающимися трансформаторами тока. Токи небаланса в дифференциальной защите трансформаторов и автотрансформаторов. Выбор параметров. /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Лабораторная работа с использованием специализированных интерактивных технологий /Лаб/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	4	
	Исследование электромагнитного промежуточного реле РП-252. /Лаб/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	2	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. /Ср/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Микропроцессорные устройства РЗ трансформатора. /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	

	Токовые защиты трансформатора от сверхтоков внешних коротких замыканий и перегрузок устройства противоаварийной автоматики трансформаторов. Защита и автоматика подстанций без выключателей на стороне высшего напряжения. /Лек/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Токовые защиты трансформатора от сверхтоков внешних коротких замыканий и перегрузок. /Пр/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Схемы защит трансформаторов на электромеханической и микропроцессорной базе. /Пр/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Защита трансформаторов 10/0,4-6/0,4 кВ. Выбор параметров срабатывания защиты. /Пр/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Особенности защиты трансформаторов 10/0,4-6/0,4кВ. /Лек/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 4. Защита и автоматика генераторов.</b>						
4.1	Виды, принцип выполнения устройств РЗА генераторов /Тема/						
	Повреждения и ненормальные режимы работы синхронных генераторов, устройства защиты и автоматики. /Лек/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Защита от многофазных коротких замыканий в обмотке статора генератора напряжением выше 1000В. /Лек/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса. /Ср/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Защита от многофазных коротких замыканий и однофазных повреждений в обмотке статора генератора напряжением выше 1000В /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Защита от однофазных повреждений в обмотке статора, устройства защиты от ненормальных режимов работы генератора напряжением выше 1 кВ. /Лек/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
4.2	Защита от многофазных К.З. в обмотке статора генератора /Тема/						
	Защита от многофазных коротких замыканий в обмотке статора генератора напряжением выше 1000В. /Лек/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
4.3	Защита генератора от однофазных повреждений. /Тема/						
	Защита от однофазных повреждений в обмотке статора, устройства защиты от ненормальных режимов работы генератора напряжением выше 1 кВ. /Лек/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
4.4	Защита в цепи возбуждения. Защита генераторов в сети до 1000 В. /Тема/						
	Защита от замыканий на землю в цепи возбуждения. Защита генераторов, напряжением до 1кВ. /Лек/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	<b>Раздел 5. Защита и автоматика электродвигателей</b>						

5.1	Устройства РЗ двигателей. /Тема/						
	Виды повреждений и ненормальных режимов работы электродвигателей и требования к их защитах. Защита и автоматика асинхронных эл. двигателей напряжением выше 1 кВ. /Лек/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Защита и автоматика синхронных эл. двигателей напряжением выше 1 кВ. Защита и автоматика эл. двигателей напряжением до 1 кВ. /Лек/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Виды повреждений и ненормальных режимов работы электродвигателей и требования к их защитах /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	2	
	Защита и автоматика асинхронных эл. двигателей напряжением выше 1 кВ. /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	2	
	Практическое занятие с использованием специализированных программных сред /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	2	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	<b>Раздел 6. Устройства автоматизации систем электроснабжения.</b>						
6.1	Назначения и принципы выполнения устройств автоматизации. /Тема/						

Устройства автоматического повторного включения. Назначение устройств АПВ, требования к ним, расчет их параметров. Схемы устройств АПВ. Особенности устройств АПВ линий с двусторонним питанием. АПВ с контролем синхронизма. /Лек/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
Исследование электромагнитного реле направления мощности РБМ- 178. /Лаб/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	2	
Исследование схемы защиты, автоматики и управления высоковольтной линии. /Лаб/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	2	
Исследование схемы защиты и управления силового трансформатора. /Лаб/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	2	
Исследование МП реле MiCom-P123 /Лаб/	7	5	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	5	
Устройства автоматического включения резерва. Требования к устройствам АВР. Принципы их выполнения и расчет параметров. Схемы АВР. /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
Устройства автоматической частотной разгрузки. Требования, принцип выполнения, выбор параметров устройств АЧР, ЧАПВ. Согласование действий устройств АВР, АПВ, АЧР /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	

Устройства противоаварийной и электроавтоматики систем электроснабжения. /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	2	
Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы /Ср/	7	25	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
Защита курсовой работы /КР/	7	2	ПК-1		0	
Экзамен по дисциплине по билетам или с использованием тестовых технологий /Экзамен/	7	16	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Назначение трансформаторов тока.
2. Виды и причины погрешности трансформаторов тока.
3. Чем обусловлено различие требований для цепей учета и устройств РЗ.
4. Как выбрать трансформаторы тока по кривым предельной кратности.
5. При какой схеме соединения вторичных обмоток трансформаторов тока и прикаком виде К.З.  $K_{сх}=2; 1,73; 1$ .
6. Как выбрать трансформаторы тока по кривым предельной кратности.
7. Чем отличается МТЗ от Токовой отсечки.
8. Как выбираются уставки МТЗ по времени.
9. Как определяется чувствительность и как повысить чувствительность МТЗ.
10. Что такое степень селективности, зависимость ее от элементной базы.
11. Почему МТЗ выполняют направленными.
12. На какие виды К.З. реагируют защиты, включенные в нулевой провод "звезды".
13. основные достоинства трехступенчатых токовых защит.

### 6.2. Темы письменных работ

1. Защита питающей высоковольтной линии. элементов и присоединений питающей подстанции.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных знаний прилагается.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Коллоквиум, лабораторные работы, практические занятия, тестовые задания, реферат, курсовая работа, зачет, экзамен.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Андреев В. А.	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: учебник	М.: Высш. шк., 2007

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Тинина Л. П., Коновалов Ю. В.	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: учеб. пособие для обучающихся по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2016
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Андреев В. А.	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: учебник	М.: Высш. шк., 1991
Л2.2	Чернобровов Н. В.	Релейная защита: учеб. пособие	М.: Энергия, 1974
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лисина Л. Ф.	Релейная защита электродвигателей напряжением выше 1000 в: метод. пособие для студ. спец. 140211 - "Электроснабжение" дневной и заочной форм обучения	Ангарск: АГТА, 2012
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Ершов, Ю. А. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. А. Ершов, О. П. Халезина, А. В. Малеев и др. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 68 с. - ISBN 978-5-7638-2555-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/492157">https://znanium.com/catalog/product/492157</a>		
Э2	лазырин, В. Е. Расчет релейной защиты понижающих автотрансформаторов на базе микропроцессорных шкафов/Глазырин В.Е., Давыдов В.А., Щеглов А.И. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 91 с.: ISBN 978-5-7782-1592-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/546206">https://znanium.com/catalog/product/546206</a>		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.4	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Техэксперт		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

8.1 Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории, оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.

8.2	При проведении практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:
8.3	1. Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров.
8.4	2. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	– интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.7	При проведении лабораторных работ используется комплект типового лабораторного оборудования
8.8	«Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения (на основе программируемого контроллера)»
8.9	РЗАСЭСК1-С-К
8.10	
8.11	

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций - визуализаций.

На практических занятиях выбираются и обосновываются принципы выполнения релейной защиты, рассматриваются задания по расчету параметров устройств РЗА. Много внимания уделяется анализу аварийных режимов, построению векторных диаграмм. По каждой теме проводятся самостоятельные домашние и контрольные работы, тесты, проводятся семинары в диалоговом режиме, дискуссии, некоторые разделы курса по микропроцессорной технике представляются в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;  
 по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины или курсовой работе. На лабораторных работах изучаются, принцип действия и выполнения устройства РЗА, проводятся экспериментальные исследования технических характеристик реле. Проводится защита лабораторных работ.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

Н.В. Истомина

«04» июля 2024 г.

**Техника высоких напряжений**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180  
в том числе:  
аудиторные занятия 102  
самостоятельная 56  
часов на контроль 22

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 7, 6

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		<b>7 (4.1)</b>		Итого	
Неделя	16,8		17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34	68	68
Практические	17	17	17	17	34	34
В том числе инт.			4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	6	6	8	8	14	14
Итого ауд.	51	51	51	51	102	102
Контактная работа	51	51	51	51	102	102
Сам. работа	17	17	39	39	56	56
Часы на контроль	4	4	18	18	22	22
Итого	72	72	108	108	180	180

Программу составил(и):

к.тн, доц., Голованов Игорь Григорьевич



Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины  
**Техника высоких напряжений**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Бужкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование знаний об электрофизических процессах в изоляции электрооборудования, о механизмах развития грозовых и внутренних перенапряжений, о координации изоляции и её проектировании, о методах испытаний и контроля состояния изоляции
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	освоение учащимися методов оценки электрической прочности изоляции, надёжности молниезащиты, определения уровня перенапряжений в сетях высокого и сверхвысокого напряжения, выбора защитных устройств
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.09	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Энергоснабжение
3.1.2	Электромагнитная совместимость
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций
3.2.4	Приемники и потребители электрической энергии СЭС

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-5: Способен участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций**

#### Знать:

Уровень 1	Порядок выполнения работ организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования
Уровень 2	Порядок выполнения работ организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
Уровень 3	Порядок выполнения работ организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций

#### Уметь:

Уровень 1	выполнять работы организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования
Уровень 2	выполнять работы организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
Уровень 3	выполнять работы организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций

#### Владеть:

Уровень 1	способностью участвовать в работах организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования
Уровень 2	способностью участвовать в работах организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
Уровень 3	способностью участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
------------	---------------

4.1.1	требования Правил устройства электроустановок применительно к выбору изоляционных расстояний и устройств защиты от перенапряжений, понимать требования Руководящего документа «Объём и нормы испытаний электрооборудования»
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	уметь выбирать изоляционные расстояния, оценивать надёжность молниезащиты открытых распределительных устройств и воздушных линий электропередачи, определять необходимые параметры нелинейных ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	навыками измерения и анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования, решения задач техники высоких напряжений с помощью специализированного программного обеспечения

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Внешняя изоляция. Внутренняя изоляция. Изоляционные конструкции оборудования высокого напряжения						
1.1	Классификация электрической изоляции. Внешняя изоляция. Внутренняя изоляция. Классы напряжения /Тема/						
	Классификация электрической изоляции. Внешняя изоляция. Внутренняя изоляция. Классы напряжения Условия работы и требования, предъявляемые к электрической изоляции высоковольтного оборудования. Воздействующие напряжения. Рабочее напряжение. Электрические факторы. Механические факторы. Тепловые воздействия. Атмосферные воздействия. Фактор времени. Воздействующие среды	6	8	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	

	Расчет емкости конденсаторов. Достоинства и недостатки основных материалов, применяемых в высоковольтных конденсаторах /Пр/	6	4	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	5	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
1.2	Условия работы и требования, предъявляемые к электрической изоляции высоковольтного оборудования /Тема/						
	Наружная изоляция электроустановок. Воздействие электрического поля, механических усилий и вибрации, метеорологических (атмосферных) факторов. Станционно-аппаратные изоляторы. Изоляция воздушных линий электропередачи. Штыревые изоляторы. Подвесные изоляторы. Гирлянды изоляторов и выравнивающая арматура. Перспективные разработки в области линейной изоляции. Опорные изоляторы. Опорные изоляторы внутренней установки. Опорные изоляторы наружной установки. Штыревые опорные изоляторы. Стержневые опорные изоляторы. Проходные изоляторы. Высоковольтные вводы. Маслбарьерные вводы (МБВ). Вводы конденсаторного типа. Вводы с элегазовой изоляцией /Лек/	6	9	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	

	Электрический расчет косинусных конденсаторов. Способы намотки конденсаторных секций /Пр/	6	5	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	5	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
1.3	Наружная изоляция электроустановок /Тема/						
	Изоляция трансформаторов высокого напряжения. Изоляция трансформаторов тока. Изоляция трансформаторов напряжения. Изоляция силовых трансформаторов. Изоляция испытательных трансформаторов. Изоляция силовых конденсаторов. Изоляция силовых кабелей высокого напряжения. Изоляция вращающихся машин высокого напряжения. Термопластичная и терморезистивная изоляция. Междувитковая изоляция машин малой и средней мощности.  /Лек/	6	9	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Расчет изоляции трансформаторов /Пр/	6	4	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	4	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Молниезащита и грозовые перенапряжения. Внутренние перенапряжения. Координация изоляции</b>						

2.1	Молниезащита и грозовые перенапряжения. Молниеотводы и их защитное действие. Стержневые и тросовые молниеотводы, защита подстанций и воздушных линий от прямых ударов молний /Тема/						
	Молниезащита и грозовые перенапряжения. Молниеотводы и их защитное действие. Стержневые и тросовые молниеотводы, Защита подстанций и воздушных линий от прямых ударов молний. Общие требования к устройству молниезащиты зданий и сооружений /Лек/	6	8	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Расчет молниезащиты зданий одностержневой.  /Пр/	6	4	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	3	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	/Зачёт/	6	4	ПК-5		0	
2.2	Внутренние перенапряжения. Коммутационными перенапряжениями. Атмосферные перенапряжения. Защитные разрядники. Трубчатые разрядники. Вентильные разрядники. Ограничители перенапряжений /Тема/						

	Внутренние перенапряжения. Коммутационными перенапряжениями. Атмосферные перенапряжения. Защитные разрядники. Трубчатые разрядники. Вен-тильные разрядники. Ограничители перенапряжений /Лек/	7	8	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Расчет молниезащиты зданий двухстержневой одинаковой или разной высоты /Пр/	7	3	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	7	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
2.3	Координация изоляции. Уровни изоляции. Зависимость уровня изоляции от вида изоляции. Зависимость уровня изоляции от номинального напряжения. Экономически обоснованный выбор уровней изоляции и уровней испытательных напряжений. /Тема/						
	Защита сетей напряжением 220/380 В от внутренних и внешних перенапряжений. Импульсные перенапряжения. Основные причины импульсных перенапряжений. Защита от импульсных перенапряжений (УЗИП) - внутренняя молниезащита. Категории УЗИП. Координация изоляции. Уровни изоляции /Лек/	7	8	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	

	Расчет молниезащиты многократной тросовой /Пр/	7	8	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	5	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Методы испытания и диагностики изоляции</b>						
3.1	Общие сведения. Цель профилактических испытаний. Признаки старения изоляции. Причины старения изоляции. Характеристика основных методов профилактических испытаний изоляции. Установки и приборы профилактических испытаний /Тема/						
	Общие сведения. Цель профилактических испытаний. Признаки старения изоляции. Причины старения изоляции. Характеристика основных методов профилактических испытаний изоляции. Установки и приборы профилактических испытаний /Лек/	7	8	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Испытание кабелей /Пр/	7	2	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	8	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	

3.2	Измерение сопротивления изоляции электрооборудования. Мегомметры Подготовка к измерению сопротивления изоляции кабеля. Нормы сопротивления изоляции для различных кабелей. Методика измерения сопротивления изоляции высоковольтных силовых кабелей. Методика измерения сопротивления изоляции низковольтных силовых кабелей и контрольных кабелей /Тема/						
	Измерение сопротивления изоляции электрооборудования. Нормы сопротивления изоляции для различных кабелей. Методика измерения сопротивления изоляции высоковольтных силовых кабелей, низковольтных силовых кабелей и контрольных кабелей /Лек/	7	6	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Расчет сопротивления изоляции /Пр/	7	3	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	4	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
3.3	Испытания силовых трансформаторов. Тепловизи-онный контроль электрооборудования. Тенденции развития методов испытаний /Тема/						

Испытания силовых трансформаторов. Срок службы силовых трансформаторов. Обязательные электрические испытания. Дополнительные электрические испытания. Обязательные химические испытания. Дополнительные химические испытания. Методы непрерывного контроля (online monitoring) силовых трансформаторов /Лек/	7	4	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
Испытание силовых трансформаторов /Пр/	7	1	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	15	ПК-5	Л1.1Л2.1 Э1	0	
/Зачёт/	7	18	ПК-5		0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

#### ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

1. Приведите классификацию электрических полей в технике высоких напряжений.
2. Молния как форма газового разряда. Стадии и основные параметры молнии.
3. Дуговой разряд. Особенности эмиссии в дуговых разрядах.
4. Условие возникновения коронного разряда. Виды короны.
5. Расчет потерь на корону.
6. Разряд по поверхности диэлектрика. Виды поверхностного разряда.
7. Дайте определение пробоя.
8. Что представляет собой вольт-секундная характеристика?
9. Особенности и преимущества жидких диэлектриков.
10. Факторы, влияющие на развитие ионизационных процессов в жидких диэлектриках.
11. Механизмы пробоя жидких диэлектриков.
12. Влияние условий эксплуатации на электрическую прочность твердых диэлектриков.
13. Механизм электрического пробоя твердых диэлектриков.
14. Механизм теплового пробоя твердых диэлектриков.
15. Как происходит процесс электрического старения твердых диэлектриков?
16. Перечислите условия работы и требования, предъявляемые к изоляции высоковольтного электрооборудования
17. Назначение и конструктивные особенности изоляции воздушных ЛЭП.
18. Исполнение опорных изоляторов для внутренней и наружной установок.
19. Особенности назначения и конструктивного исполнения проходных изолято-ров.
20. Высоковольтные вводы: назначение, тип изоляции, конструктивное исполнение. Современные типы высоковольтных вводов.
21. Характеристики основных материалов, применяемых в силовых контактах

22. Конструктивные особенности изоляции трансформаторов напряжения.
23. Силовые трансформаторы: назначение, конструктивное исполнение изоляции.
24. Силовые кабели: назначение и конструктивное (принципиальное) исполнение.
25. Особенности конструктивного исполнения силовых кабелей с вязкой пропиткой.
26. Маслонаполненные и газонаполненные кабели.
27. Кабельные линии в трубах со сжатым газом.
28. Назначение молниеотвода
29. Назовите конструктивные части молниеотвода
30. Из каких материалов выполняется молниеприёмник.
31. Что значит зона защиты молниеотвода?
32. Виды молниеотводов
33. Какие требования, предъявляются к металлической сетки?
34. Категории электроустановок по устройству молниезащиты.
35. Что такое перенапряжение?
36. Что называется внешней молниезащитой?
37. Что называется внутренней молниезащитой.?
38. Основные меры защиты от внутренних перенапряжений
39. Назначение трубчатых и вентильных разрядников.
40. Принцип работы трубчатых и вентильных разрядников
41. Конструкции вентильных и трубчатых разрядников и назначение их отдельных частей
42. Что такое ОПН?
43. Внутренняя молниезащита, чем она отличается от внешней?
44. Чем грозозащита отличается от молниезащиты?
45. Что является источником импульсных перенапряжений и помех?
46. Чем импульсное напряжение отличается от временного перенапряжения?
47. Что такое типы и классы УЗИП ?
48. Чем УЗИП тип 1 отличается от УЗИП тип 2?
49. Где применяется УЗИП Типа 3 ?
50. Что такое уровень изоляции?
51. Дайте понятие координации изоляции.
52. Условие правильной координации изоляции
53. С какой целью проводятся профилактические испытания?
54. Признаки старения изоляции.
55. Факторы, влияющие на процессы старения изоляции.
56. Перечислите основные методы профилактических испытаний изоляции
57. При профилактических испытаниях изоляции используются какие установки и приборы?
58. Каким прибором измеряется сопротивление изоляции?
59. Что такое коэффициент абсорбции?
60. Какие дефекты можно определить по  $\text{tg}\delta$ ?
61. Неразрушающие методы диагностики силовых КЛ.
62. Срок службы силовых трансформаторов.
63. Обязательные электрические испытания силовых трансформаторов.
64. Дополнительные электрические испытания силовых трансформаторов.
65. Методы непрерывного контроля силовых трансформаторов.
66. Принципы тепловизионной диагностики.

## 6.2. Темы письменных работ

## 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

Практические занятия, тесты

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Куффель Е., Цаенгль В., Куффель Дж., Смольский С. М., Кужекин И. П.	Техника и электрофизика высоких напряжений: учеб. -справоч. руководство	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2011
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Красник В. В.	Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах. Разделы 1, 6, 7: пособие для изучения и подготовки к проверке знаний	М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2005
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Важов, В. Ф. Техника высоких напряжений: Учебник / Важов В.Ф., Лавринович В.А. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16- 010565-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/544336">https://znanium.com/catalog/product/544336</a> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа:		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	ИРБИС		
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.3	КонсультантПлюс		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Комплект лабораторного оборудования
8.4	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.5	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.

8.6	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.7	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.8	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.9	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.10	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических занятиях рассматриваются задания по расчёту молниезащиты зданий и сооружений, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. Текущий контроль на практических занятиях осуществляется в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

Итоговый контроль - зачёт по тестовым технологиям

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



## Электроснабжение рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**  
Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
в том числе:  
аудиторные занятия 101  
самостоятельная 93  
часов на контроль 22

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 8  
зачеты 7  
курсовые проекты 8

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	30	30	47	47
Лабораторные	17	17	10	10	27	27
Практические	17	17	10	10	27	27
В том числе инт.			4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	8	8	10	10	18	18
Итого ауд.	51	51	50	50	101	101
Контактная работа	51	51	50	50	101	101
Сам. работа	53	53	40	40	93	93
Часы на контроль	4	4	18	18	22	22
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

к.тн, доц., Буякова Наталья Васильевна



---

Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



---

Рабочая программа дисциплины  
**Электроснабжение**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



---

к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование понимания современных методов и научных разработок, связанных с исследованием и развитием систем электроснабжения, выработка у студентов навыков их проектирования, развитие культуры экономически целесообразного выбора проектируемого варианта схемы электроснабжения и электрооборудования
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	выработать компетентный подход к профессиональной эксплуатации систем электроснабжения; сформировать у студента навыки проектирования систем электроснабжения; научить применять на практике принципы и методы разработки и реализации оптимальных технических решений; изучение методов достижения заданного уровня надежности оборудования и систем электроснабжения
-----	--

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.10	
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Электроэнергетические системы и сети
3.1.2	Информационно-измерительная техника
3.1.3	Электрические и электронные аппараты
3.1.4	Электробезопасность
3.1.5	Теоретические основы электротехники
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-1: Способен к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности**

**Знать:**

Уровень 1	номенклатуру технической документации на стадии подготовки проекта
Уровень 2	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта
Уровень 3	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности

**Уметь:**

Уровень 1	оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности

**Владеть:**

Уровень 1	способностью оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объектов профессиональной деятельности

**ПК-3: Способен к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности**

**Знать:**

Уровень 1	основные положения порядка организации работ по эксплуатации объектов
Уровень 2	порядок организации работ по эксплуатации объектов
Уровень 3	порядок организации работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	планировать работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 2	планировать и организовывать работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 3	планировать, организовывать и вести работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью к планированию работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 2	способностью к планированию и организации работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 3	способностью к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта по электроснабжению объекта профессиональной деятельности и порядок организации работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта по электроснабжению объекта профессиональной деятельности и планировать, организовывать и вести работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объектов профессиональной деятельности и способностью к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности.</b>						
1.1	Основные типы электроприемников и режимы их работы. /Тема/						

	Электроприёмники и электропотребители промышленных предприятий. Категории электроприёмников по надёжности электроснабжения. Режимы продолжительности работы электроприёмников. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Составление ведомости электроприёмников цеха (установки, объекта) /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	10	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Работа энергетической системы. /Тема/						
	Графики нагрузки и их характеристики. Уровни системы электроснабжения. Понятие – энергосистема. Объединение энергосистем. Характеристика единой энергетической системы России. Основные требования к системам электроснабжения. /Лек/	7	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Распределение приемников по уровням системы электроснабжения /Пр/	7	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Электрические измерения в системах электроснабжения. Измерение переменного напряжения и тока при прямом включении и через измерительные трансформаторы /Лаб/	7	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям. /Ср/	7	10	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

	<b>Раздел 2. Основы регулирования напряжения в электрических сетях и расчёт электрических нагрузок.</b>						
2.1	Методы расчёта электрических нагрузок. /Тема/						
	Основные характеристики электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок. Назначение и классификация графиков нагрузок. Индивидуальные и групповые графики электрических нагрузок. Показатели графиков электрических нагрузок. Методы электрических нагрузок, расчётные коэффициенты. Порядок составления расчётных таблиц нагрузок. Расчёт общих нагрузок предприятия. /Лек/	7	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Расчёт электрических нагрузок по графикам нагрузок. Приближённое определение нагрузки методом коэффициента спроса, статистическим методом. Определение пиковых нагрузок. /Пр/	7	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Электрические измерения в системах электроснабжения. Измерение полной мощности однофазного переменного тока с помощью непосредственно включенных вольтметра и амперметра и при включении через измерительные трансформаторы /Лаб/	7	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям. /Ср/	7	10	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

2.2	Центр электрических нагрузок. Картограмма электрических нагрузок. /Тема/						
	Расчёт картограмм и центров электрических нагрузок. Определение объёма потребления электроэнергии. Выбор места расположения главной понизительной подстанции (ГПП). Проектирование схемы соединений конструктивного исполнения ГПП. Выбор конструкции распределительных устройств (РУ) для ГПП, заполнение схем секций РУ в соответствии с сеткой схем главных цепей комплектных шкафов по их номенклатурным обозначениям. /Лек/	7	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Построение картограммы электрических нагрузок. Определение положения (ЦЭН) главной понизительной подстанции (ГПП) /Пр/	7	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Электрические измерения в системах электроснабжения. Измерение активной мощности однофазного переменного тока с помощью непосредственно включенных вольтметра и амперметра и при включении через измерительные трансформаторы /Лаб/	7	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Электрические измерения в системах электроснабжения. Измерение коэффициента мощности однофазного переменного тока /Лаб/	7	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

	Электрические измерения в системах электроснабжения. Измерение активной энергии однофазного переменного тока с помощью электронного счетчика электрической энергии /Лаб/	7	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям. /Ср/	7	6	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Выбор элементов схемы внутреннего электроснабжения. /Тема/						
	Внутреннее электроснабжение: понятие и определения. Принципы построения схем внутризаводского распределения электроэнергии. Выбор схем распределительных сетей предприятия, критерии выбора. Применение одно-, двухступенчатых радиальных схем распределения электроэнергии одиночных и двойных магистральных схем. Выбор рационального напряжения распределительной сети, технико-экономическое сравнение вариантов. Обоснование применения токопроводов в распределительных сетях. /Лек/	7	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Составление схемы внутреннего электроснабжения. /Пр/	7	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	7	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Компенсация реактивной мощности. /Тема/						
	Средства компенсации реактивной мощности (РМ) в СЭС. Общие положения и постановка задач. Потребители и источники РМ. Нормативно-техническая документация по компенсации РМ и проектированию средства компенсации. Мероприятия по снижению реактивных нагрузок. Компенсирующие устройства (КУ). Подключение и управление КУ в динамических режимах. Особенности эксплуатации средств компенсации РМ. /Лек/	7	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Выбор КУ. Определение мощности конденсаторных установок, их размещение. Распределение суммарной мощности КУ между сетями напряжением до 1000В и выше 1000В. /Пр/	7	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и зачету. /Ср/	7	10	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Зачетное занятие с использованием тестовых технологий и билетов /Зачёт/	7	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 3. Общие вопросы электроснабжения.</b>						
3.1	Основное электрооборудование электрических подстанций. /Тема/						

	Силовые трансформаторы. Регулирования напряжения силовых трансформаторов. Высоковольтные выключатели. Приводы выключателей. Выключатели нагрузки. Разъединители, отделители, короткозамыкатели. Шины и изоляторы РУ. Измерительные трансформаторы. /Лек/	8	6	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Расчет и выбор компенсирующих устройств. /Пр/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения. Моделирование мгновенных защит /Лаб/	8	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Курсовое проектирование. /Ср/	8	12	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Назначение и классификация подстанций. /Тема/						
	Комплектные и модульные подстанции. Требования техники безопасности при конструировании подстанций. Компонировка электрооборудования подстанций. /Лек/	8	6	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Выбор и проверка трансформаторов КТП. Выбор КТП. Выбор шин РУ-0,4кВ /Пр/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения. Моделирование дифференциальных, максимальных и тепловых защит /Лаб/	8	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

	Автоматическое включение резервного питания линии электропередачи в системах электроснабжения /Лаб/	8	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Курсовое проектирование. /Ср/	8	10	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Расчёт токов короткого замыкания в сетях напряжением выше 1кВ. Подпитка точки короткого замыкания от высоковольтных электродвигателей. /Тема/						
	Расчёт токов короткого замыкания. Основные допущения, принимаемые при расчётах коротких замыканий. Системы относительных и именованных единиц. Составление схем замещения и расчёт их параметров для расчёта трёхфазных коротких замыканий. Преобразование схем замещения. Расчёт трёхфазного короткого замыкания. /Лек/	8	6	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Расчёт трёхфазного короткого замыкания. /Пр/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Курсовое проектирование. /Ср/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Заземление и зануление. /Тема/						

	Исходные данные для расчёта заземляющих устройств. Эксплуатация заземляющих устройств. Расчёт заземляющих устройств. Разработка мероприятий по защите от внутренних, атмосферных и внешних перенапряжений. Расчёт молниезащиты зданий и сооружений, графическое построение зоны защиты. Средства защиты. Зануление. Петля «фаза-нуль» /Лек/	8	6	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Расчёт заземляющих устройств. Расчёт молниезащиты зданий и сооружений, графическое построение зоны защиты. /Пр/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Курсовое проектирование. /Ср/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 4. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Методы анализа надёжности в системах электроснабжения.</b>						
4.1	Нормы качества электрической энергии и область их применения. /Тема/						
	Нормативные требования к качеству электроэнергии и область их применения. Анализ качества электроэнергии в действующей электросети. Отклонения и колебания напряжения. Экспериментальное определение показателей качества. Допустимые уровни отклонения напряжения для различных электроустановок. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

	Защита сети напряжением до 1кВ. Выбор и проверка автоматических выключателей, магнитных пускателей, контакторов, тепловых реле. /Пр/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Курсовое проектирование. /Ср/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Состояние проблемы качества электроэнергии. /Тема/						
	Методы и средства обеспечения нормированных показателей качества напряжения. Способы уменьшения несинусоидальности напряжения. Влияние несинусоидальности и несимметрии напряжений на работу электроприёмников. Отклонение частоты. Автоматическая частотная нагрузка. Провал напряжения. Импульс напряжения. Временное перенапряжение. Состояние проблемы качества электрической энергии. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Выбор и проверка проводников напряжением до и выше 1000 В. Расчёт и проверка электрических сетей по потере напряжения. /Пр/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Курсовое проектирование. /Ср/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

4.3	Показатели надёжности. Определение показателей надёжности схем электроснабжения. /Тема/						
	Надежность СЭС. Показатели надёжности: безотказность, ремонтпригодность, долговечность; количественная оценка надёжности. Определение показателей надёжности различных элементов систем электроснабжения. /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Выбор и проверка высоковольтного оборудования и токоведущих частей на действие токов короткого замыкания. /Пр/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Курсовое проектирование. /Ср/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Определение ожидаемого ущерба. /Тема/						
	Определение ожидаемого ущерба. Ущерб от недоотпуска электроэнергии. Способы расчёта ожидаемого ущерба от перерыва электроснабжения. /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Расчёт заземляющего устройства цеха. Расчёт петли «фаза-нуль». /Пр/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и экзамену. Курсовое проектирование. /Ср/	8	8	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

	Защита курсового проекта /КП/	8	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Экзамен по дисциплине с использованием тестовых технологий и билетов /Экзамен/	8	15	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Электроприёмники системы электроснабжения (классификация по различным показателям).
2. Графики нагрузки и их характеристики.
3. Уровни системы электроснабжения.
4. Нормативные требования по надёжности электроснабжения.
5. Режимы нейтрали системы электроснабжения. Достоинства и недостатки каждого вида нейтрали.
6. Основные требования к системам электроснабжения.
7. Силовые трансформаторы, типы, характеристики.
8. Высоковольтные выключатели, классификация, достоинства и недостатки.
9. Разъединители.
10. Выключатели нагрузки.
11. Изоляторы, шины РУ.
12. Предохранители напряжением выше 1000В (ПК, ПКТ, ПСН или ПВТ).
13. Измерительные ТТ (назначение, устройство, принцип действия, режим работы, включение в цепь, коэффициент трансформации, типы).
14. Измерительные ТН (назначение, устройство, принцип действия, режим работы, включение в цепь, коэффициент трансформации, типы).
15. Воздушные линии.
16. Кабельные линии.

### 6.2. Темы письменных работ

Тема курсового проекта "Электроснабжение цеха химического завода", по вариантам

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Тестовые задания, контрольная работа, вопросы к зачету и экзамену, курсовая работа.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Казак Н. А., Князевский Б. А., Лазарев С. С., Лившиц Д. С., Казак Н. А., Князевский Б. А.	Электроснабжение промышленных предприятий: учебник	М.-Л.: Энергия, 1966
Л1.2	Федоров А. А., Ристхейн Э. М.	Электроснабжение промышленных предприятий: учебник	М.: Энергия, 1981

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Коробов Г. В., Картавцев В. В., Черемисинова Н. А., Коробов Г. В.	Электроснабжение. Курсовое проектирование: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2011

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Электроснабжение: учеб. пособие	М.: ИП РадиоСофт, 2015
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бужкова Н. В., Дыбленко И. И., Дубицкий М. А., Худорожкова Н. Г., Дубицкий М. А.	Моделирование систем электроснабжения: учеб. пособие для студентов спец. 140211 "Электроснабжение" очной и заочной форм обучения	Ангарск: АГТА, 2010
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов: Учебное пособие / Ополева Г.Н. - Москва :ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 416 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-8199-0653-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/545292">https://znanium.com/catalog/product/545292</a>		
Э2	ЭлектАнчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 415 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-103817-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/872297">https://znanium.com/catalog/product/872297</a>		
Э3	Сибикин, Ю. Д. Пособие к курсовому и дипломному проектированию электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных и городских объектов: Учебное пособие / Сибикин Ю.Д. - Москва :Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-91134-977-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/486376">https://znanium.com/catalog/product/486376</a>		
Э4	Хорольский, В. Я. Надежность электроснабжения : учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 127 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-105101-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/538218">https://znanium.com/catalog/product/538218</a>		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.2	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Техэксперт		
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.3	ИРБИС		
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		

<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.2	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.3	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.4	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.5	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.
8.6	Комплект типового лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий» ЭППМ-С-Р – 1 шт.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
<p>Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.</p> <p>На лабораторных и практических занятиях рассматриваются задания по расчету нагрузки потребителей, расчету и выбору силовых трансформаторов и высоковольтных линий и др., проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. Текущий контроль на практических занятиях осуществляется в двух стадиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по подготовке к лабораторному и практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;</li> <li>- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).</li> </ul> <p>Итоговый контроль - зачёт и экзамен по тестовым технологиям и билетам, курсовое проектирование.</p>	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Переходные процессы**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
в том числе:  
аудиторные занятия 119  
самостоятельная 75  
часов на контроль 22

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 7  
зачеты 6  
курсовые работы 6

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	Неделя		Итого			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	34	34	51	51
Лабораторные	17	17	17	17	34	34
Практические	17	17	17	17	34	34
В том числе инт.	21	21	4	4	25	25
В том числе в форме практ.подготовки	6	6	8	8	14	14
Итого ауд.	51	51	68	68	119	119
Контактная работа	51	51	68	68	119	119
Сам. работа	53	53	22	22	75	75
Часы на контроль	4	4	18	18	22	22
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

к.тн, доц., Голованов Игорь Григорьевич



Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

### **Переходные процессы**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Бужкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Модуль 1 – «Электромагнитные переходные процессы», получение студентами необходимых знаний в области изучения методов расчёта различных электромагнитных переходных процессов, особенно при симметричных и несимметричных коротких замыканиях в электроустановках.
1.2	Модуль 2 – «Электромеханические переходные процессы»: получение теоретических и практических навыков анализа переходных электромеханических процессов при малых и больших возмущениях в электроэнергетических системах. При этом основное внимание уделяется методам анализа статической и динамической устойчивости и мероприятиям по их обеспечению.

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	Модуль 1:
2.2	дать обучающимся представление о характере переходных процессов при форсировке возбуждения синхронных машин, гашении их магнитного поля и включении ненагруженного трансформатора на короткое замыкание;
2.3	привить навыки расчётов трёхфазных и несимметричных коротких замыканий различными методами;
2.4	дать представление о влиянии демпферных контуров синхронных машин и их систем возбуждения на характер переходного процесса при коротких замыканиях.
2.5	Модуль 2:
2.6	ознакомить студентов с основными характеристиками режимов электроэнергетической системы и соотношениям между их параметрами;
2.7	ознакомить студентов с практическими критериями устойчивости;
2.8	ознакомить студентов со способом площадей и методом малых колебаний при анализе динамической и статической устойчивости;
2.9	ознакомить студентов с особенностями расчетов переходных процессов в сложной системе при учете действия регуляторов возбуждения и скорости, при анализе переходных процессов и устойчивости в узлах нагрузки, а также в асинхронных режимах, возникающих
2.10	научить принимать конкретные решения по выбору методов и средств улучшения условий статической и динамической устойчивости электроэнергетической системы.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.11
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Электрические машины
3.1.2	Теоретические основы электротехники
3.1.3	Электротехническое и конструкционное материаловедение
3.1.4	Ознакомительная практика
3.1.5	Физика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Преддипломная практика
3.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-2: Способен анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу.
Уровень 2	Параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме.
Уровень 3	Параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и в переходном режимах.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу.
Уровень 2	Анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме.
Уровень 3	Анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу.
Уровень 2	Методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме.
Уровень 3	Методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	Параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах.
4.1.2	
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	Анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режим
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	Методами анализа параметров работы систем электроснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Электромагнитные переходные процессы						
1.1	Дифференциальные уравнения переходного процесса в синхронной машине в фазных координатах. Линейные преобразования этих уравнений. Уравнения Парка – Горева /Тема/						

	<p>Введение. Цели и задачи дисциплины «Электромагнитные переходные процессы в электрических системах». Общие положения .Обобщённый вектор трёхфазной системы. Замена переменных. Преобразований уравнений. Уравнение Парка – Горева для синхронной машины. Общие положения. Обобщённый вектор трёхфазной системы. Замена переменных. Преобразований уравнений. Уравнение Парка – Горева для синхронной машины /Лек/</p>	6	4	ПК-2	<p>Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3</p>	0	
	<p>Расчёт параметров системы электроснабжения в именованных и относительных единицах и их приведение к базисным условиям. Составление схем замещения и определение результирующего сопротивления короткозамкнутой цепи /Пр/</p>	6	4	ПК-2	<p>Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.3 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3</p>	0,5	
	<p>Переходный процесс в одномашинной электрической системе при подключении синхронного генератора к электрической сети /Лаб/</p>	6	4	ПК-2	<p>Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.5 Э1 Э2 Э3</p>	4	
	<p>Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/</p>	6	7	ПК-2	<p>Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3</p>	0	

1.2	Исследование несимметричных коротких замыканий в системе электроснабжения. /Тема/						
	Метод симметричных составляющих в переходных процессах. Двухфазное короткое замыкание. Однофазное короткое замыкание. Двухфазное короткое замыкание на землю /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт и построение векторных диаграмм токов и напряжений при несимметричных КЗ /Пр/	6	2	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	1	
	Переходный процесс при несимметричном коротком замыкании в электрической сети, питающейся от источника практически бесконечной мощности /Лаб/	6	3	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3	3	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	8	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Электромагнитные переходные процессы при сохранении симметрии трёхфазной сети. Начальный момент внезапного нарушения режима. /Тема/						

	Трёхфазные короткие замыкания в неразветвлённой цепи. Действующее значение полного тока короткого замыкания. Определение эквивалентной постоянной времени. Начальный момент внезапного короткого замыкания нарушение режима синхронной машины. 4.5 Переходные ЭДС и реактивности синхронной машины. 4.6 Сверхпереходная ЭДС и реактивности синхронной машины. /Лек/	6	3	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт начального, ударного и установившегося тока КЗ. Определение тока КЗ в произвольный момент времени по расчётным кривым /Пр/	6	2	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	1,25	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	8	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Переходные процессы при форсировке возбуждения и гашении магнитного поля синхронной машины. Включение трансформаторов на холостой ход. /Тема/						

	Форсировка возбуждения синхронной машины. Включение обмотки возбуждения на постоянное напряжение. Форсировка возбуждения при электромагнитном возбудителе. Возбудитель с независимым возбуждением. Гашение магнитного поля синхронной машины. АГП с активным сопротивлением. АГП с дугогасящими решётками. /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт начального, ударного и установившегося тока КЗ. Определение тока КЗ в произвольный момент времени по расчётным кривым /Пр/	6	2	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0,25	
	Переходный процесс при подключении к сети ненагруженного трансформатора /Лаб/	6	2	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3	2	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	8	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Внезапное короткое замыкание синхронной машины. Влияние системы возбуждения на переходный процесс в синхронной машине при отключении короткого замыкания и повторном коротком замыкании. /Тема/						

	Внезапное короткое замыкание без демпферных обмоток. Влияние и приближенный учёт демпферных обмоток. Влияние автоматического регулирования возбуждения при внезапном коротком замыкании. Каскадное отключение и повторное включение короткого замыкания /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт начального, ударного и установившегося тока КЗ. Определение тока КЗ в произвольный момент времени по расчётным кривым /Пр/	6	2	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Переходный процесс при симметричном коротком замыкании в электрической сети, питающейся от синхронного генератора /Лаб/	6	4	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3	4	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	8	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Влияние удалённости короткого замыкания на переходный процесс синхронной машине. Расчёт токов при удалённых коротких замыканиях. Практические методы расчёта токов короткого замыкания. /Тема/						

	Влияние удалённости короткого замыкания на переходный процесс в синхронной машине. Практические методы расчёта переходного процесса при коротком замыкании. Основные допущения. Метод расчётных кривых. Уточнение метода расчётных кривых. Метод сопряжённых характеристик. Расчёт для выбора выключателей по отключаемой способности. /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт начального, ударного и установившегося тока КЗ. Определение тока КЗ в произвольный момент времени по расчётным кривым. /Пр/	6	3	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
	Переходный процесс при однофазном коротком замыкании с разрывом фазы электрической сети с заземлённой нейтралью, питающейся от источника практически бесконечной мощности /Лаб/	6	4	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3	4	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	8	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Короткие замыкания в распределительных сетях и системах электроснабжения. Расчёт токов короткого замыкания в установках до 1000 В. Установившийся режим короткого замыкания. /Тема/						

	Простое замыкание на землю. Учёт изменения параметров проводников сети. Учёт местных источников нагрузки. Расчёт токов короткого замыкания в установках до 1000 В. Установившийся режим короткого замыкания. Практический расчёт начального сверхпереходного и ударного токов. /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт токов КЗ в электрических сетях до 1 кВ /Пр/	6	2	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	6	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
	/КР/	6	2			0	
	/Зачёт/	6	2			0	
	<b>Раздел 2. Электромеханические переходные процессы</b>						
2.1	Общая характеристика электромеханических переходных процессов. /Тема/						

	Введение в предмет «Электромеханические переходные процессы». Основные понятия о переходных электромеханических процессах в ЭЭС. Виды режимов ЭЭС. Требования, предъявляемые к режимам. Осуществимость и устойчивость режимов. Возмущения в системах. Виды устойчивости. Задачи расчёта переходных процессов. /Лек/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Практические критерии статической устойчивости. Расчёт коэффициента запаса статической устойчивости /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка практическим занятиям. Подготовка и выполнение курсовой работы /Ср/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Общая характеристика электромеханических переходных процессов. /Тема/						

	<p>Понятие об устойчивости режима электромеханических переходных процессов. Векторная диаграмма простейшей электрической системы с неявнополюсными и явнополюсными генераторами. Выражения для активных реактивных мощностей через различные ЭДС генераторов. Простейшая схема электроснабжения и её схема замещения. Собственные и взаимные сопротивления и способы их определения. Определение угловых характеристик мощности через собственные и взаимные сопротивления. /Лек/</p>	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	<p>Практические критерии статической устойчивости. Расчёт коэффициента запаса статической устойчивости /Пр/</p>	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0,25	
	<p>Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка практическим занятиям. Подготовка и выполнение курсовой работы /Ср/</p>	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	<p>Динамическая устойчивость. /Тема/</p>						

	Задачи и методы исследования. Основные допущения при анализе динамической устойчивости. Математическое описание переходных процессов при анализе динамической устойчивости. Практические критерии и методы устойчивости. /Лек/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт динамической устойчивости методом площадей /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка практическим занятиям. Подготовка и выполнение курсовой работы /Ср/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Статическая устойчивость. /Тема/						
	Статическая устойчивость электрической системы. Задачи и методы исследования. Практические критерии статической устойчивости. Основные допущения и области применения /Лек/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Практические критерии статической устойчивости. Расчёт коэффициента запаса статической устойчивости /Пр/	7	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	

	Процесс потери устойчивости генератора при медленном его нагружении /Лаб/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка практическим занятиям. Подготовка и выполнение курсовой работы /Ср/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Переходные процессы в узлах нагрузки. /Тема/						
	Понятие об узлах нагрузки. Общая характеристика узлов нагрузки систем электроснабжения. Статические и динамические характеристики нагрузки. Малые и большие возмущения в системах электроснабжения. Влияние нагрузки на устойчивость систем электроснабжения. Лавина напряжения, условия появления и способы предотвращения. Критерии устойчивости комплексной нагрузки. Процесс опрокидывания двигателя. /Лек/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Устойчивость нагрузки. Расчёт устойчивости асинхронной и синхронной нагрузки /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0,5	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка практическим занятиям. Подготовка и выполнение курсовой работы /Ср/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	

2.6	Устойчивость нагрузки при малых возмущениях. /Тема/						
	Устойчивость асинхронных двигателей. Уравнения переходного процесса агрегата, состоящего из эквивалентного асинхронного двигателя. Схема замещения и механическая характеристика асинхронного двигателя. Критическое скольжение и напряжение. Критерии устойчивости. Влияние нагрузки и внешнего сопротивления сети на устойчивость электродвигателя. Влияние компенсации реактивной мощности на устойчивость асинхронной нагрузки. /Лек/	7	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Устойчивость нагрузки. Расчёт устойчивости асинхронной и синхронной нагрузки /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0,5	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка практическим занятиям. Подготовка и выполнение курсовой работы /Ср/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Устойчивость нагрузки при больших возмущениях. /Тема/						

	Резкие изменения режима в узлах нагрузки. Набросы нагрузки на синхронные и асинхронные двигатели. Переходные процессы в узлах нагрузки при пуске асинхронных двигателей. Самовозбуждение асинхронных двигателей во время пуска при последовательной ёмкостной компенсации сети. Самозапуск асинхронных двигателей. Время выбега и самозапуск. /Лек/	7	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Устойчивость электроэнергетической системы при больших возмущениях. /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	2	
	Переходный процесс в одномашинной электрической системе при потере возбуждения генератора /Лаб/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка практическим занятиям. Подготовка и выполнение курсовой работы /Ср/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Повышение устойчивости систем электроснабжения. /Тема /						

	Мероприятия по повышению устойчивости и качества переходных процессов систем электроснабжения. Понятие надёжности и живучести систем электроснабжения. Основные и дополнительные мероприятия по улучшению устойчивости. Использование регуляторов электрических станций. Использование релейной защиты и автоматики. Мероприятия по повышению устойчивости на стадии проектирования систем электроснабжения /Пер/	7	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Методические и нормативные указания к расчёту динамической устойчивости /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0,25	
	Определение критического напряжения асинхронного двигателя /Лаб/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка практическим занятиям. Подготовка и выполнение курсовой работы /Ср/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
2.9	Параметры электродвигателей. /Тема /						

	Типовые характеристики сходных по составу электроприёмников. Схема замещения узла нагрузки. Влияние синхронных двигателей на устойчивость узла комплексной нагрузки. Предельная отключаемая мощность и допустимое остаточное напряжение при самозапуске двигателей. Учёт динамических характеристик при исследовании электромеханических переходных процессов в узлах нагрузки. Влияние релейной защиты и АРВ на самозапуск двигателей. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Методические и нормативные указания к расчёту динамической устойчивости /Пр/	7	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0,25	
	Переходный процесс при подключении к сети асинхронного электродвигателя /Лаб/	7	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка практическим занятиям. Подготовка и выполнение курсовой работы /Ср/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
2.10	Асинхронный ход в системе электроснабжения /Тема/						

Анализ влияния АРВ на протекание переходного процесса. Асинхронный ход в электрических системах и результирующая устойчивость. Ресинхронизация. Влияние различных регуляторов на предел передаваемой мощности. Применение вычислительной техники для управления переходными процессами в системах электроснабжения. Применение ПЭВМ в расчётах электромеханических переходных процессов. /Лек/	7	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
Устойчивость электроэнергетической системы при больших возмущениях. Асинхронный ход синхронных машин /Пр/	7	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0,25	
Переходный процесс в одномашиной электрической системе при ресинхронизации синхронного генератора с сетью при потере возбуждения /Лаб/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0	
Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка практическим занятиям. Подготовка и выполнение курсовой работы /Ср/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
/Экзамен/	7	18			0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Модуль 1: «Переходные электромагнитные процессы в электроэнергетических системах»

1. Назначение расчетов переходных процессов и требования к ним.
2. Система относительных единиц.
3. Составление схем замещения при расчетах переходных процессов в электроэнергетической системе.

4. Трехфазное короткое замыкание в неразветвленной цепи. Основные понятия (периодическая и аperiodическая слагающие тока к.з., ударный ток).
5. Действующее значение полных величин и их отдельных слагающих при 3х фазном КЗ.
6. Определение эквивалентной постоянной времени.
7. Включение трансформатора на холостой ход.
8. Внезапное короткое замыкание в неразветвленной цепи и за трансформатором.
9. Начальный момент внезапного нарушения режима. Определение, основные требования при расчетах и допущения.
10. Переходные ЭДС и реактивности синхронной машины (без демпферных обмоток). Основные определения.
11. Сверхпереходные ЭДС и реактивности синхронной машины (с демпферными обмотками). Основные определения.
12. Схемы замещения синхронной машины при определении сверхпереходной реактивности в продольной оси.
13. Схемы замещения синхронной машины при определении сверхпереходной реактивности в поперечной оси.
14. Уравнения электромагнитного переходного процесса синхронной машины. Общие замечания и допущения.
15. Уравнения электромагнитного переходного процесса синхронной машины. Исходные уравнения.
16. Уравнения электромагнитного переходного процесса синхронной машины. Обобщенный вектор трехфазной системы.
17. Уравнения электромагнитного переходного процесса синхронной машины. Замена переменных.
18. Уравнения электромагнитного переходного процесса синхронной машины. Преобразование переменных, вывод уравнения Парка-Горева.
19. Уравнения Парка – Горева в оперативной форме.
20. Переходные процессы при форсировке возбуждения синхронного генератора. Определения. Общие требования и допущения.
21. Включение обмотки возбуждения синхронного генератора на постоянное напряжение.
22. Форсировка возбуждения синхронного генератора при электромашином возбудителе. Возбудитель с самовозбуждением. (Схема включения и основные уравнения).
23. Форсировка возбуждения синхронного генератора при электромашином возбудителе. Возбудитель с независимым возбуждением. (Схема включения и основной принцип работы).
24. Гашение магнитного поля синхронной машины. Определения, основные требования и допущения.
25. Гашение магнитного поля синхронного генератора переключением обмотки возбуждения на постоянное разрядное сопротивление. Схема включения, достоинство и недостатки данного способа гашения поля.
26. Гашение магнитного поля синхронного генератора переключением обмотки возбуждения на постоянное разрядное сопротивление. Определение времени гашения поля.
27. Применение дугогасящих решеток для гашения магнитного поля синхронного генератора. Схемы включения, основной принцип действия.
28. Дугогасящие решетки при гашении магнитного поля синхронного генератора. Исходное дифференциальное уравнение и время гашения поля.
29. Внезапное короткое замыкание синхронной машины. Основные ограничения.
30. Внезапное короткое замыкание синхронной машины без демпферных обмоток. Исходные уравнения. Определение постоянных времени.
31. Внезапное короткое замыкание синхронной машины без демпферных обмоток. Определение составляющих тока короткого замыкания (вывод уравнений).
32. Внезапное короткое замыкание синхронной машины. Влияние и учет демпферных обмоток. Определение постоянных времени.
33. Внезапное короткое замыкание синхронной машины. Влияние и учет демпферных обмоток. Полное выражение для мгновенного значения тока фазы.
34. Влияние автоматического регулирования синхронного генератора при внезапном коротком

замыкании.

35. Влияние удаленности короткого замыкания на переходный процесс синхронного генератора.
36. Каскадное отключение и повторное включение короткого замыкания.
37. Практические методы расчета переходного процесса короткого замыкания. Основные требования и допущения.
38. Расчет для выбора выключателей по отключающей способности.
39. Метод расчетных кривых.
40. Уточнение метода расчетных кривых.
41. Метод спрямляемых характеристик.
42. Электромагнитные переходные процессы при нарушении симметрии трехфазной цепи. Применимость метода симметричных составляющих к исследованию переходных процессов.
43. Параметры прямой, обратной и нулевой последовательности различных элементов электроэнергетической системы.
44. Схемы замещения прямой, обратной и нулевой последовательности при несимметричных коротких замыканиях. Основные элементы электроэнергетической системы.
45. Однократная поперечная несимметрия. Виды, общие замечания и требования при расчетах.
46. Двухфазное короткое замыкание.
47. Однофазное короткое замыкание.
48. Двухфазное короткое замыкание на землю.
49. Правило эквивалентности прямой последовательности, при расчетах несимметричный коротких замыканий.
50. Комплексные схемы замещения. Сравнение видов короткого замыкания.
51. Замыкания в распределительных сетях и системах электроснабжения. Основные замечания.
52. Замыкания в распределительных сетях и системах электроснабжения. Простое замыкание на землю.
53. Замыкания в распределительных сетях и системах электроснабжения. Учет изменения параметров проводников сети.
54. Замыкания в распределительных сетях и системах электроснабжения. Учет местных источников и нагрузок.
55. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В.
56. Влияние и учет электродвигателей и нагрузок в начальный момент короткого замыкания.
57. Расчет начальных значений периодической и аperiodической составляющей тока трехфазного короткого замыкания компьютерными методами.
58. Установившийся режим короткого замыкания. Общие замечания.
59. Установившийся режим короткого замыкания. Основные характеристики.
60. Установившийся режим короткого замыкания. Приведение цепи ротора к статору. Влияние и учет нагрузки.

Модуль 2: «Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах»

по дисциплине «Переходные процессы в электроэнергетических системах».

Часть 2: «Электромеханические переходные процессы».

1. Общие сведения об электромеханических переходных процессах. Определения.
2. Классификация электромеханических переходных процессов. Задачи расчёта переходных процессов.
3. Понятие об устойчивости электромеханических переходных процессов. Схемы замещения основных силовых элементов.
4. Динамическая устойчивость. Практические критерии и методы устойчивости. Задачи и методы исследования.
5. Динамическая устойчивость. Математическое описание переходных процессов при анализе динамической устойчивости.
6. Динамическая устойчивость. Область применения практических критериев анализа динамической устойчивости.
7. Динамическая устойчивость. Метод площадей.

8. Динамическая устойчивость. Метод последовательных интервалов.
9. Динамическая устойчивость. Определение предельного времени отключения короткого замыкания. Коэффициент запаса динамической устойчивости.
10. Статическая устойчивость. Задачи и методы исследования.
11. Статическая устойчивость. Математическое описание переходных процессов при анализе статической устойчивости.
12. Статическая устойчивость. Практические критерии и методы расчёта статической устойчивости.
13. Статическая устойчивость. Метод малых отклонений. Коэффициент запаса статической устойчивости.
14. Статическая устойчивость. Области применения практических критериев устойчивости.
15. Устойчивость узла нагрузки. Лавина напряжения. Условия появления и способы предотвращения.
16. Устойчивость узла нагрузки. Лавина частоты. Условия появления и способы предотвращения.
17. Критерии устойчивости комплексной нагрузки.
18. Процесс опрокидывания электродвигателей. Критерии устойчивости.
19. Малые и большие возмущения в системе электроснабжения.
20. Влияние нагрузки на устойчивость системы электроснабжения.
21. Резкие изменения в узлах нагрузки.
22. Мероприятия по повышению устойчивости и качества переходных процессов в системе электроснабжения.
23. Понятие надёжности и живучести системы электроснабжения.
24. Основные и дополнительные мероприятия по улучшению устойчивости системы электроснабжения.
25. Использование регуляторов электрических станций для повышения устойчивости системы электроснабжения.
26. Использование релейной защиты и автоматики для повышения устойчивости системы электроснабжения.
27. Мероприятия по повышению устойчивости на стадии проектирования систем электроснабжения.
28. Влияние синхронных двигателей на устойчивость узлов комплексной нагрузки.
29. Предельная отключаемая мощность и допустимое остаточное напряжение при самозапуске двигателей.
30. Влияние релейной защиты и АРВ на самозапуск двигателей.
31. Асинхронный ход в системе электроснабжения. Основные определения. Результирующая устойчивость.
32. Асинхронный ход в системе электроснабжения. Возникновение асинхронного режима. Основные этапы развития асинхронного хода.
33. Асинхронный ход в системе электроснабжения. Ресинхронизация.
34. Режимные мероприятия по повышению устойчивости системы электроснабжения.
35. Асинхронный ход в системе электроснабжения. Установившийся асинхронный режим.

## **6.2. Темы письменных работ**

Тематика курсовых работ, методические рекомендации по написанию, защите и критерии оценки приведены в учебном пособии по курсовому проектированию: Голованов И.Г. Переходные процессы в ЭЭС. Практикум по курсовому проектированию. Голованов И.Г. - Ангарск: Изд-во АнГТУ, 2020. – 125 с.

## **6.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств прилагается

## **6.4. Перечень видов оценочных средств**

Тестовые задания, экзаменационные вопросы

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Веников В. А.	Переходные электромеханические процессы в электрических системах: учебник	М.: Высш. шк., 1978
Л1.2	Астахов Ю. Н., Веников В. А., Ежков В. В., Зеленохат Н. И., Зуев Э. Н., Веников В. А.	Электроэнергетические системы в примерах и иллюстрациях: учеб. пособие	М.: Энергоатомиздат, 1983
Л1.3	Ульянов С. А.	Электромагнитные переходные процессы в электрических системах: учебник	М.: ООО "ТИД" АРИС", 2010
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Анисимова Н. Д., Веников В. А., Ежков В. В., Веников В. А.	Расчеты и анализ режимов работы сетей: учеб. пособие	М.: Энергия, 1974
Л2.2	Куликов Ю. А.	Переходные процессы в электрических системах: учеб. пособие	Новосибирск: НГТУ, 2003
Л2.3		Правила устройства электроустановок. Главы 1.1, 1.2, 1.7-1.9, 2.4, 2.5, 4.1, 4.2, 6.1-6.6, 7.1, 7.5, 7.6, 7.10: официальные тексты по состоянию на	М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007
Л2.4	Веников В. А., Жуков Л. А., Поспелов Г. Е., Веников В. А.	Электрические системы. Режимы работы электрических систем и сетей: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1975
Л2.5	Веников В. А., Горушкин В. И., Маркович И. М., Мельников Н. А., Федоров Д. А., Веников В. А.	Электрические системы. Электрические расчеты, программирование и оптимизация режимов: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1973
Л2.6	Голованов И. Г.	Переходные процессы в электроэнергетических системах: методические указания по практическим занятиям для студентов по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АГТА, 2015
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Голованов И. Г., Голованова Н. Г.	Переходные процессы в электроэнергетических системах: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2015
Л3.2	Голованов И. Г., Голованова Н. Г.	Переходные процессы в электроэнергетических системах: учеб. пособие для студентов направления "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АГТА, 2015
Л3.3	Голованов И. Г., Голованова Н. Г.	Переходные процессы в электроэнергетических системах: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2015
Л3.4	Голованов И. Г., Голованова Н. Г.	Переходные процессы в электроэнергетических системах: учеб. пособие для студентов направления "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АГТА, 2015

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.5	Голованов И. Г.	Переходные процессы в электроэнергетических системах: метод. указ. по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АГТА, 2015
ЛЗ.6	Голованов И. Г., Голованова Н. Г.	Переходные процессы в электроэнергетических системах: метод. указ. по выполнению курс. работы для студентов направления бакалавр - "Электроэнергетика и электротехника" очной и заочной форм обучения	Ангарск: АнГТУ, 2015
ЛЗ.7	Голованов И. Г.	Переходные процессы в электроэнергетических системах: практикум для лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов всех форм обучения направления подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2020

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система Znanium
Э2	Сибикин, Ю. Д. Пособие к курсовому и дипломному проектированию электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных и городских объектов: Учебное пособие / Сибикин Ю.Д. - Москва :Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-91134-977-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/486376">https://znanium.com/catalog/product/486376</a>
Э3	Электроснабжение потребителей и режимы. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / В.М. Завьялов, С.Н. Кладиев, С.М. Семенов ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2017. - 122 с.. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1043908">https://znanium.com/catalog/product/1043908</a>

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.3	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Комплект лабораторного оборудования
8.2	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.3	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.4	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-

8.5	образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.6	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
8.7	образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.8	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт
8.9	

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций - визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических занятиях рассматриваются задания по моделированию электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии).

На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств энергетических объектов с дальнейшей обработкой и анализом.

Итоговый контроль - зачёт по тестовым технологиям и по билетам.

Контроль знаний и умений студентов осуществляется ведущим преподавателем на практических и лабораторных занятиях: устные ответы, качество выполненных заданий оцениваются соответствующей оценкой.

Для текущей проверки знаний студентов разработаны тесты. В тестах каждая тема имеет свой коэффициент трудоемкости. При выполнении теста студент видит, каким балом оценивается тот или иной вопрос. Подготовка к тестам (4 часа - 0,09 зачетных единиц).

Модуль 1. Электромагнитные переходные процессы

Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям - 53 часа.

Модуль 2. Электромеханические переходные процессы

Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка и выполнение курсовой работы - 22 часа.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф.  Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.

**Экономика электроэнергетики**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 51  
самостоятельная 17  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 5

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	17	17	17	17
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн, доц., Пеньковский Андрей Владимирович; к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич

Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович

Рабочая программа дисциплины  
**Экономика электроэнергетики**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины «Экономика энергетики» является формирование у студента основных представлений об экономических аспектах деятельности энергетического предприятия.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	– овладеть основными экономическими понятиями и терминологией деятельности энергопредприятия;
2.2	– изучить структуру и особенности функционирования электроэнергетической отрасли;
2.3	– приобрести основные навыки финансового анализа деятельности энергетического предприятия, включая современные методы его проведения.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.12	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Технико-экономические расчеты в энергетике
3.1.2	Экономические задачи в электроэнергетике
3.1.3	Математические задачи в электроэнергетике
3.1.4	Высшая математика
3.1.5	Экономика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Оптимизация систем электроснабжения
3.2.2	Эксплуатация систем электроснабжения
3.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.4	Основы финансово-экономических и правовых отношений в энергетике
3.2.5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-6: Способен использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике**

#### Знать:

Уровень 1	основы финансово-экономических и правовых отношений
Уровень 2	основы финансово-экономических отношений в энергетике
Уровень 3	основы финансово-экономических и правовых отношений в энергетике

#### Уметь:

Уровень 1	использовать основы финансово-экономических знаний
Уровень 2	использовать основы финансово-экономических знаний в энергетике
Уровень 3	использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике

#### Владеть:

Уровень 1	способностью использовать основы финансово-экономических знаний
Уровень 2	способностью использовать основы финансово-экономических знаний в энергетике
Уровень 3	способностью использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике

**УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности**

<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	Уровень 1: основные вопросы экономики в различных областях жизнедеятельности
4.1.2	Уровень 2: основные вопросы экономики и методы их обоснования в различных областях жизнедеятельности
4.1.3	Уровень 3: основные вопросы экономики, методы их обоснования, и положения принятия решения в различных областях жизнедеятельности
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	Уровень 1: решать основные вопросы экономики в различных областях жизнедеятельности
4.2.2	Уровень 2: решать основные вопросы экономики и применять методы их обоснования в различных областях жизнедеятельности
4.2.3	Уровень 3: решать основные вопросы экономики, применять методы их обоснования, и обосновывать решения в различных областях жизнедеятельности
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	Уровень 1: способностью решать основные вопросы экономики в различных областях жизнедеятельности
4.3.2	Уровень 2: способностью решать основные вопросы экономики и применять методы их обоснования в различных областях жизнедеятельности
4.3.3	Уровень 3: способностью решать основные вопросы экономики, применять методы их обоснования, и обосновывать решения в различных областях жизнедеятельности

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Экономические основы развития электроэнергетических систем						
1.1	Технико-экономическое состояние электроэнергетики /Тема/						
	Основные принципы реформирования электроэнергетики /Лек/	5	6	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Изучение принципов реформирования электроэнергетики /Пр/	5	3	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	3	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	

1.2	Показатели эффективности использования производственных мощностей энергетического предприятия /Тема/						
	Себестоимость выработки и передачи электроэнергии /Лек/	5	6	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	расчет себестоимости производства электроэнергии /Пр/	5	3	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	3	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Инвестиционный менеджмент в электроэнергетике. Планирование производства на энергетическом предприятии</b>						
2.1	Показатели эффективности инвестиций /Тема/						
	Инвестиционный менеджмент в электроэнергетике /Лек/	5	6	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Расчет инвестиций /Пр/	5	3	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	3	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
2.2	Особенности инвестиций в электроэнергетике /Тема/						
	Особенности инвестиций в электроэнергетике /Лек/	5	6	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Разработка пакета инвестиций для предприятия энергетики /Пр/	5	2	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	3	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Основы энергосбережения</b>						
3.1	Энергетические ресурсы и топливно-энергетический баланс /Тема/						
	Энергетические ресурсы /Лек/	5	7	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Учет энергетических ресурсов /Пр/	5	3	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	3	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.2	Экономика использования энергетических ресурсов /Тема/						
	Принципы энергосбережения /Лек/	5	3	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Проведение энергоаудита предприятия /Пр/	5	3	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	2	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	/Зачёт/	5	4	ПК-6		0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету

1. Цели и приоритеты Энергетической стратегии России на период до 2020 года. Проблемы и основные факторы развития ТЭК.

2. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года. Основные тенденции и прогнозные параметры развития экономики России на перспективу.

3. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года. Государственная энергетическая политика.
4. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года. Перспективы спроса на энергоресурсы.
5. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года. Перспективы развития ТЭК.
6. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года. Региональные особенности развития энергетического сектора.
7. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года. Ожидаемые результаты и система реализации энергетической стратегии.
8. Топливо-энергетический комплекс состав и структура. Электроэнергетическая отрасль. Электрические станции.
9. Состав электроэнергетических систем. Основы экономики формирования энергосистем.
10. Энергетические ресурсы, их классификация, потребление.
11. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР).
12. Экономика энергетических предприятий. Основы образования и функционирования Федерального общероссийского рынка энергии и мощности (ФОРЭМ), предпосылки его реформирования.
13. Общие законы рыночной экономики. Основы структурной реформы электроэнергетики.
14. Производственные фонды энергетики. Основные фонды, производственные мощности, оборотные фонды и оборотные средства.
15. Труд, кадры, оплата труда в энергетике. Организация труда в энергетике.
16. Заработная плата на энергетических предприятиях.
17. Издержки и себестоимость производства. Классификация производственных затрат.
18. Зависимость издержек и себестоимости от объема производства. Анализ факторов, определяющих величину основных составляющих себестоимости продукции.
19. Виды себестоимости энергетической продукции.
20. Цены и тарифы на электроэнергию. Понятие цены и тарифа.
21. Основы ценообразования в условиях рынка. Тарифы на энергоносители.
22. Реализация, прибыль, рентабельность в промышленности и энергетике.
23. Финансирование развития энергетики.
24. Источники финансирования развития энергетики. Анализ доходности вложений в акции ОАО.
25. Энергетические потери. Основные задачи энергоснабжения в экономике региона.

экономии энергоресурсов в промышленности.
27. Энергетическая безопасность Мурманской области.
28. Методы экономических оценок производства и инвестиций в энергетике. Традиционные и современные методы экономических оценок.
29. Экономика и управление энергетикой промышленного предприятия.
<b>6.2. Темы письменных работ</b>
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Практические занятия, тесты

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Волков О. И.	Экономика предприятия: учебник	М.: ИНФРА-М, 2000
Л1.2	Самсонов В. С., Вяткин М. А.	Экономика предприятий энергетического комплекса: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2003
Л1.3	Рогалев Н. Д., Зубкова А. Г., Мастерова И. В., Рогалев Н. Д.	Экономика энергетики: учеб. пособие для вузов	М.: Издательство МЭИ, 2005
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Волков О. И., Склярченко В. К.	Экономика предприятия: курс лекций	М.: ИНФРА-М, 2005
Л2.2	Зайцев Н. Л.	Экономика промышленного предприятия. Практикум: учеб. пособие	М.: ИНФРА-М, 2007
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Зеляковский, Д. В. Экономика энергетики : учебно-методическое пособие / Д. В. Зеляковский, В. А. Титова. - Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. - 72 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/615105">https://znanium.com/catalog/product/615105</a> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.4	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.5	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.6	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.7	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.8	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		

7.3.1.9	Zoom [Лицензия Freemium]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	ИРБИС
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Комплект лабораторного оборудования
8.4	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.5	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.6	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.7	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.8	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.9	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.10	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
<p>Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.</p> <p>На практических занятиях рассматриваются задания по моделированию электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;</li> <li>- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).</li> </ul> <p>На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств энергетических объектов с дальнейшей обработкой и анализом.</p> <p>Итоговый контроль - зачёт по тестовым технологиям и по билетам.</p>	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

Н.В. Истомина

«04» июля 2024 г.

**Электрический привод**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 68  
самостоятельная 58  
часов на контроль 18

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 6  
курсовые работы 6

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
Неделя	16,8			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	6	6	6	6
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.тн., доц., Арсентьев Олег Васильевич



Рецензент(ы):

д.тн., проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины  
**Электрический привод**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	получение студентами необходимых знаний в области электрического электропривода, усвоение общих принципов работы электрических приводов, умение анализировать, использовать, выполнять расчёты характеристик электроприводов, оформлять результаты проектной деятельности.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение физических закономерностей электроприводов,
2.2	приобретение практических навыков расчета статических характеристик, переходных процессов и нагрузочных диаграмм электроприводов,
2.3	приобретение практических навыков выбора мощности двигателей и преобразователей, расчеты энергетических показателей,
2.4	выработка способности к оформлению технической документации при разработке систем электропривода
2.5	

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.13
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Электрические машины
3.1.2	Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике
3.1.3	Теоретические основы электротехники
3.1.4	Информационно-измерительная техника
3.1.5	Электрические и электронные аппараты
3.1.6	Промышленная электроника
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Электрооборудование производств
3.2.4	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций
3.2.5	Приемники и потребители электрической энергии СЭС

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-1: Способен к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности**

#### Знать:

Уровень 1	минимально основные способы оформления технической документации при разработке проектов электромеханических объектов
Уровень 2	достаточно хорошо основные способы оформления технической документации при разработке проектов электромеханических объектов
Уровень 3	в полном объеме основные способы оформления технической документации при разработке проектов электромеханических объектов

#### Уметь:

Уровень 1	минимально оформлять проектную документацию для объектов профессиональной деятельности
Уровень 2	достаточно хорошо оформлять проектную документацию для объектов профессиональной деятельности

Уровень 3	в полном объеме оформлять проектную документацию для объектов профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	минимально навыками работы с технической документацией
Уровень 2	достаточно хорошо навыками работы с технической документацией
Уровень 3	в полном объеме навыками работы с технической документацией
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	механические и электромеханические свойства систем электропривода; основные способы оформления технической документации при разработке проектов электромеханических объектов
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	рассчитывать статические характеристики, переходные процессы и нагрузочные диаграммы электроприводов, выбирать мощности двигателей и преобразователей, рассчитывать энергетические показатели; оформлять проектную документацию для объектов профессиональной деятельности
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области расчета систем электроприводов; навыками работы с технической документацией

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Механика электропривода. Электромеханические свойства электроприводов						
1.1	Основные понятия и определения. Электропривод как система. Основные элементы электропривода. Структурная схема электропривода. Классификация ЭП /Тема/						
	Основные понятия и определения. Электропривод как система. Основные элементы электропривода. Структурная схема электропривода. Классификация ЭП	6	2	ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Условные графические обозначения в схемах электроприводов /Лаб/	6	1	ПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	

	Выбор асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором для электропривода /Пр/	6	1	ПК-1	Л1.1Л3.1 Л3.5	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Курсовое проектирование. Подготовка к тестам. /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Э3	0	
1.2	Механическая часть силового канала электропривода. Механические характеристики производственных механизмов и двигателей. Установившиеся режимы. Статическая устойчивость. /Тема/						
	Механическая часть силового канала электропривода. Механические характеристики производственных механизмов и двигателей. Установившиеся режимы. Статическая устойчивость. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Условные графические обозначения в схемах электроприводов /Лаб/	6	1	ПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
	Выбор асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором для электропривода /Пр/	6	1	ПК-1	Л1.1Л3.1 Л3.5	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Курсовое проектирование. Подготовка к тестам. /Ср/	6	5	ПК-1	Л1.1Л2.1 Э3	0	

1.3	Физические процессы в электроприводах с машинами постоянного тока, асинхронными и синхронными машинами /Тема/						
	Физические процессы в электроприводах с машинами постоянного тока, асинхронными и синхронными машинами /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Изучение схем управления пуском электропривода с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором /Лаб/	6	1	ПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
	Выбор асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором для электропривода /Пр/	6	1	ПК-1	Л1.1Л3.1 Л3.5	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Курсовое проектирование. Подготовка к тестам. /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Э3	0	
1.4	Электрическая часть силового канала электропривода. Построение электромеханических и механических характеристик /Тема/						
	Электрическая часть силового канала электропривода. Построение электромеханических и механических характеристик /Лек/	6	4	ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Изучение схем управления пуском электропривода с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором /Лаб/	6	1	ПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	

	Выбор асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором для электропривода /Пр/	6	1	ПК-1	Л1.1Л3.1 Л3.5	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Курсовое проектирование. Подготовка к тестам. /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Э3	0	
1.5	Влияние параметров питающей сети и электрической машины на электромеханические свойства и энергетические показатели электроприводов. /Тема/						
	Влияние параметров питающей сети и электрической машины на электромеханические свойства и энергетические показатели электроприводов. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Изучение схем управления пуском электропривода с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором /Лаб/	6	2	ПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
	Выбор асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором для электропривода /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1Л3.1 Л3.5	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Курсовое проектирование. Подготовка к тестам. /Ср/	6	5	ПК-1	Л1.1Л2.1 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Регулирование координат электроприводов</b>						

2.1	Принципы управления в электроприводе. Элементная база информационного канала. Синтез структур и параметров информационного канала. Основные показатели регулирования координат электроприводов. Инженерные методы оценки точности и качества регулирования координат. /Тема/						
	Принципы управления в электроприводе. Элементная база информационного канала. Синтез структур и параметров информационного канала. Основные показатели регулирования координат электроприводов. Инженерные методы оценки точности и качества регулирования координат. /Лек/	6	6	ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Пускатели общего назначения в схемах управления электроприводами /Лаб/	6	3	ПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
	Определение допустимой частоты включений асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором /Пр/	6	3	ПК-1	Л1.1Л3.1 Л3.5	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Курсовое проектирование. Подготовка к тестам. /Ср/	6	8	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
2.2	Регулирование момента (тока), угловой частоты вращения и положения электропривода. /Тема/						

	Регулирование момента (тока), угловой частоты вращения и положения электропривода. /Лек/	6	6	ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Пускатели общего назначения в схемах управления электроприводами /Лаб/	6	2	ПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
	Определение допустимой частоты включений асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1Л3.1 Л3.5	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Курсовое проектирование. Подготовка к тестам. /Ср/	6	8	ПК-1	Л1.1Л2.1 Э3	0	
	<b>Раздел 3. Расчет мощности и проектирование электроприводов</b>						
3.1	Нагрузочные диаграммы. Нагревание и охлаждение двигателей, номинальные режимы работы. Методы проверки двигателей по нагреву. /Тема/						
	Нагрузочные диаграммы. Нагревание и охлаждение двигателей, номинальные режимы работы. Методы проверки двигателей по нагреву /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Схема управления низковольтным синхронным двигателем /Лаб/	6	2	ПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
	Расчет и выбор резисторов для асинхронного двигателя с фазным ротором /Пр/	6	1	ПК-1	Л1.1Л3.1 Л3.5	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Курсовое проектирование. Подготовка к тестам. /Ср/	6	5	ПК-1	Л1.1Л2.1 Э3	0	
3.2	Потери энергии в ЭП постоянного и переменного тока. Классификация режимов работы ЭП. /Тема/						
	Потери энергии в ЭП постоянного и переменного тока. Классификация режимов работы ЭП. /Лек/	6	3	ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Схема управления низковольтным синхронным двигателем /Лаб/	6	1	ПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
	Расчет и выбор резисторов для асинхронного двигателя с фазным ротором /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1Л3.1 Л3.5	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Курсовое проектирование. Подготовка к тестам. /Ср/	6	5	ПК-1	Л1.1Л2.1 Э3	0	
3.3	Расчет мощности двигателя при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режиме работы. /Тема/						
	Расчет мощности двигателя при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режиме работы. /Лек/	6	3	ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	0	

	Схема управления низковольтным синхронным двигателем /Лаб/	6	2	ПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
	Использование программы MATLAB для моделирования электромеханических процессов в электроприводе /Пр/	6	1	ПК-1	Л1.1Л3.1 Л3.5	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Курсовое проектирование. Подготовка к тестам. /Ср/	6	5	ПК-1	Л1.1Л2.1 Э3	0	
3.4	Элементы проектирования электропривода. /Тема/						
	Элементы проектирования электропривода. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Э1 Э2	0	
	Схема управления низковольтным синхронным двигателем /Лаб/	6	1	ПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
	Использование программы MATLAB для моделирования электромеханических процессов в электроприводе /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1Л3.1 Л3.5	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Курсовое проектирование. Подготовка к тестам. /Ср/	6	5	ПК-1	Л1.1Л2.1 Э2 Э3	0	
	Защита курсовой работы /КР/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.4	0	
	Экзамен по курсу Электрический привод /Экзамен/	6	16	ПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Электрический привод. Основные понятия и определения.

2. Классификация электроприводов (ЭП).
3. Основы механики электропривода. Основное уравнение электропривода.
4. Основы механики электропривода. Некоторые соотношения физических величин.
5. Механические характеристики производственных механизмов.
6. Классификация механических характеристик производственных механизмов.
7. Приведение статических моментов и усилий.
8. Виды механических характеристик электрических двигателей.
9. Классификация механических характеристик по жесткости.
10. Совместная характеристика электродвигателя и производственного механизма. Устойчивость электропривода.
11. Электромеханические свойства двигателей постоянного тока (ДПТ).
12. Механическая и моментная характеристики ДПТ независимого возбуждения (ДПТ НВ).
13. Механическая и моментная характеристики ДПТ последовательного возбуждения (ДПТ ПОВ).
14. Механическая и моментная характеристики ДПТ смешанного возбуждения (ДПТ СВ).
15. Электромеханические свойства двигателей переменного тока.
16. Регулирование угловой скорости электроприводов. Основные понятия.
17. Регулирование угловой скорости у ДПТ НВ.
18. Регулирование угловой скорости у ДПТ ПОВ.
19. Регулирование угловой скорости у ДПТ СВ.
20. Регулирование угловой скорости у электроприводов переменного тока. Реостатное регулирование у асинхронных двигателей (АД) с фазным ротором.
21. Регулирование угловой скорости у электроприводов переменного тока изменением числа пар полюсов.
22. Регулирование угловой скорости у ЭП переменного тока изменением частоты питающего напряжения.
23. Регулирование угловой скорости у электроприводов переменного тока изменением питающего напряжения.
24. Разомкнутые и замкнутые системы регулирования.
25. Пропорциональный и пропорционально-интегральный регуляторы (П-регулятор и ПИ-регулятор).
26. Пропорциональный и пропорционально-интегрально-дифференциальный регуляторы (ПИ-регулятор и ПИД-регулятор).
27. Выбор мощности электродвигателей для ЭП. Нагрузочные диаграммы и тепловые режимы работы ЭП.
28. Общие принципы выбора мощности электродвигателей для асинхронного электропривода. Классы изоляции и теплоотдача обмоток.
29. Выбор мощности двигателя при длительном режиме работы.
30. Метод средних потерь при выборе мощности двигателя для электропривода.
31. Метод эквивалентного тока при выборе мощности двигателя для электропривода.
32. Метод эквивалентного момента и метод эквивалентной мощности при выборе мощности двигателя для ЭП.
33. Выбор мощности двигателя при кратковременном режиме.
34. Выбор мощности двигателя при повторно-кратковременном режиме работы.
35. Система условных обозначений для асинхронных двигателей (АД) серии 4А.
36. Система условных обозначений для АД серии 4МТ.
37. Определение допустимой частоты включения АД с короткозамкнутым (КЗ) ротором.
38. Расчет и выбор резисторов для АД с фазным ротором.

## 6.2. Темы письменных работ

Рефераты на тему  
 Электропривод постоянного тока  
 Асинхронный электропривод  
 Синхронный электропривод  
 Курсовая работа на тему: Модернизация автоматизированного электропривода

<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Практические работы, лабораторные работы, реферат, тестовые задания, вопросы для зачета, вопросы для защиты курсовой работы, вопросы для экзамена, экзаменационные билеты

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Онищенко Г. Б.	Электрический привод: учебник	М.: Академия, 2006
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Москаленко В. В.	Электрический привод: учебное пособие	М.: Мастерство, 2000
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Фролов Ю. М., Шелякин В. П.	Сборник задач и примеров по электрическому приводу: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2012
Л3.2	Коновалов Ю. В.	Условные графические обозначения в схемах электроприводов и электромеханических систем: метод. указания к лабораторной работе по курсам: "Электрический привод" и "Электромеханика" для студ. спец. 140211 "Электроснабжение"	Ангарск: АГТА, 2009
Л3.3	Коновалов Ю. В.	Релейно-контакторные схемы электроприводов различного назначения: метод. указания к лабораторным работам по курсу "Электрический привод"	Ангарск: АГТА, 2009
Л3.4	Коновалов Ю. В., Арсентьев О. В., Болоев Е. В.	Использование программы MATLAB для моделирования электромеханических систем: методические указания к лабораторной работе по курсам "Электрический привод" и "Электромеханика" для студ. спец. 140211 "Электроснабжение"	Ангарск: АГТА, 2008
Л3.5	Черных А. Г., Арсентьев О. В., Коновалов Ю. В.	Выбор двигателя для асинхронного электропривода: учеб. пособие для студ. спец. 100400	Ангарск: АГТА, 2003
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Овсянников, Е. М. Электрический привод: Учебник / Е.М. Овсянников. - Москва : Форум, 2011. - 224 с.: ил.; . ISBN 978-5-91134-519-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/232504">https://znanium.com/catalog/product/232504</a>		
Э2	Москаленко, В. В. Электрический привод: Учебник / Москаленко В.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009474-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/443646">https://znanium.com/catalog/product/443646</a>		
Э3	Кузнецов, А. Ю. Электрический привод и электрооборудование в АПК. Ч. 2: Регулирование двигателя постоянного тока [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; сост.: А.Ю. Кузнецов, П.В. Зонов. - Новосибирск: Золотой колос, 2014. - 68 с. - Текст : электронный. - URL:		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		

7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории 422 «Лаборатория теоретических основ электротехники. Электромеханика», оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.
8.2	При проведении лабораторных и практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:
8.3	1. Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров.
8.4	2. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	1. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций - визуализаций и лекций-дискуссий.	
На практических занятиях рассматриваются задания по моделированию электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:	
- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;	
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).	
На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств с дальнейшей обработкой и анализом.	
Итоговый контроль - экзамен по тестовым технологиям и по билетам	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

Н.В. Истомина

«04» июля 2024 г.

**Основы автоматического управления  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн., доц., Арсентьев Олег Васильевич



Рецензент(ы):

д.тн., проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Основы автоматического управления**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



к.тн., доц., Бужкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование знаний в области теории управления, общими принципами построения математических моделей объектов и систем автоматического управления (САУ), методами анализа и синтеза САУ.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	освоение принципов функционирования и построения математических моделей одномерных и многомерных объектов и систем управления;
2.2	овладение классическими методами анализа систем автоматического управления во временной и частотной областях;
2.3	изучение методов оценки точности, устойчивости и качества функционирования систем управления;
2.4	освоение способов синтеза систем автоматического управления.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.14
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Информационные технологии в энергетике
3.1.3	Энергоснабжение
3.1.4	Информационные технологии и программирование
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Электрический привод
3.2.2	Информационно-измерительная техника
3.2.3	Электрические и электронные аппараты
3.2.4	Электротехнологические промышленные установки
3.2.5	АСУ потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций
3.2.6	Электрооборудование производств

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### ПК-2: Способен анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	минимально режимы работы систем электроснабжения объектов
Уровень 2	достаточно хорошо режимы работы систем электроснабжения объектов
Уровень 3	в полном объеме режимы работы систем электроснабжения объектов
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	минимально осуществлять анализ режимов работы систем электроснабжения объектов
Уровень 2	достаточно хорошо осуществлять анализ режимов работы систем электроснабжения объектов
Уровень 3	в полном объеме осуществлять анализ режимов работы систем электроснабжения объектов
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	минимально основными методами анализа режимов работы электроэнергетических объектов.
Уровень 2	достаточно хорошо основными методами анализа режимов работы электроэнергетических объектов.
Уровень 3	в полном объеме основными методами анализа режимов работы

	объектов.
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления;
4.1.2	основные методы анализа систем автоматического управления; способы синтеза САУ:
4.1.3	управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления;
4.1.4	режимы работы систем электроснабжения объектов.
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	строить математические модели объектов управления и систем автоматического
4.2.2	проводить анализ систем автоматического управления, оценивать статистические и динамические характеристики;
4.2.3	оценивать основные качественные показатели систем автоматического управления;
4.2.4	осуществлять анализ режимов работы систем электроснабжения объектов.
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	основными навыками построения систем автоматического управления;
4.3.2	основными методами анализа режимов работы электроэнергетических объектов.

<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>							
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	Раздел 1.						
1.1	Основные понятия, цели и принципы управления /Тема/						
	Основные понятия и определения. Примеры систем автоматического управления. Цели и принципы управления /Лек/	4	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Типовая функциональная схема системы автоматического управления. Математические модели и классификация систем автоматического	4	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Изучение принципов моделирования автоматических систем /Лаб/	4	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторной работе, написание отчета по лабораторной работе /Ср/	4	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	

1.2	Классификация и основные характеристики элементов автоматики и измерительных преобразователей /Тема/						
	Классификация и общие характеристики элементов автоматики /Лек/	4	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Классификация и общие характеристики измерительных преобразователей /Лек/	4	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Исследование временных и частотных характеристик типовых динамических звеньев /Лаб/	4	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторной работе, написание отчета по лабораторной работе /Ср/	4	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
1.3	Типовые звенья систем автоматического управления /Тема/						
	Режимы работы объекта управления. Возмущающее воздействие. Виды основных типовых звеньев. /Лек/	4	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Исследование устойчивости линейных систем /Лаб/	4	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторной работе, написание отчета по лабораторной работе /Ср/	4	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
1.4	Линейные системы автоматического управления /Тема/						

	Свойство объектов регулирования. Соединения звеньев в системах автоматического управления. Статический и динамический режимы работы системы. /Лек/	4	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Исследование точности и качества линейных систем /Лаб/	4	5	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторной работе, написание отчета по лабораторной работе /Ср/	4	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
1.5	Синтез систем автоматического управления и выбор типа регулятора /Тема/						
	Структурные схемы систем автоматического управления. Понятие обратной связи. Классификация регуляторов. Построение структурных схем систем автоматического управления. /Лек/	4	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Изучение лекционного материала, написание отчета по лабораторной работе /Ср/	4	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.6	Системы автоматического управления /Тема/						
	Цифровые и специальные виды систем автоматического управления. Человек-оператор в системе управления /Лек/	4	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2	0	
	Изучение лекционного материала, подготовка к зачету /Ср/	4	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э2	0	
	Зачетное занятие с использованием тестовых технологий и билетов /Зачёт/	4	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2	0	

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Основные понятия ТАУ. Типовая структура САУ.
2. Основные принципы регулирования. Преимущества и недостатки. Примеры.
3. Классификация САУ. Примеры.
4. Уравнения статики и динамики. Примеры составления уравнений для объектов с сосредоточенными параметрами.
5. Временные характеристики объектов управления.
6. Передаточная функция объекта управления.
7. Частотные характеристики. Связь между ними.
8. Логарифмические частотные характеристики.
9. Характеристики усилительного звена.
10. Характеристики интегрирующего звена.
11. Характеристики дифференцирующего звена.
12. Характеристики реального дифференцирующего звена.
13. Характеристики звена чистого запаздывания.
14. Характеристики апериодического звена 1-го порядка.
15. Характеристики апериодического звена 2-го порядка.
16. Характеристики колебательного звена.
17. Типовые соединения звеньев. Примеры.
18. Правила структурных преобразований. Примеры.
19. Понятие устойчивости. Необходимое условие устойчивости.
20. Необходимое и достаточное условие устойчивости.
21. Критерии устойчивости.
22. Запасы устойчивости.
23. Передаточные функции замкнутой системы.
24. Точность САУ. Статическая точность.
25. Типовые законы регулирования.
26. Качество САУ. Прямые показатели качества.
27. Косвенные показатели качества САУ.
28. Интегральные критерии качества.

### 6.2. Темы письменных работ

Письменные работы программой не предусмотрены

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам, тесты, зачет

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ротач В. Я.	Теория автоматического управления: учебник	М.: МЭИ, 2005

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Душин С. Е., Зотов Н. С., Имаев Д. Х., Кузьмин Н. Н., Яковлев В. Б., Яковлев В. Б.	Теория автоматического управления: учебник	М.: Высш. шк., 2009
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мирошник И. В.	Теория автоматического управления. Линейные системы: учеб. пособие	СПб.: Питер, 2005
Л2.2	Мирошник И. В.	Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы: учеб. пособие	СПб.: Питер, 2006
Л2.3	Коновалов Б. И., Лебедев Ю. М.	Теория автоматического управления: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2010
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гайдук А. Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т. А.	Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2011
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Жмудь, В. А. Моделирование, исследование и оптимизация замкнутых систем автоматического управления : монография / В. А. Жмудь. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 335 с. - ISBN 978-5-7782-2162-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/558840">https://znanium.com/catalog/product/558840</a>		
Э2	Васильков, Ю. В. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления: учебное пособие / Ю. В. Васильков, Н. Н. Василькова. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 428 с. : ил., табл. – ISBN 978-5-9729-0386-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1167744">https://znanium.com/catalog/product/1167744</a> (дата обращения: 01.12.2020). – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.4	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	ИРБИС		
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная). Мультимедийное оборудование (проектор Optoma EX550 DLP 3D, экран Lumien 153*203); мобильный ПК Acer Extensa 7620G.
8.2	Учебная аудитория для проведения практических занятий "Лаборатория систем управления". Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная). 1 ПК (преподавательский) с выходом в интернет; 10 компьютеров-моноблоков IRU Office N2105 (i3 4160/ 4Gb/ SSD 60Gb/HDG4400/ DVDRW/CR/ 21,5",1920x1080); мультимедийное оборудование (проектор LG DX325, экран переносной); сканер Mustek Paragon; шкаф системы управления SIEMENS S7-300; 5 контроллеров системы SIEMENS S7-200; 4 комплекта Лабораторного оборудования «Основы теории автоматического управления»;
8.3	Читальный зал для самостоятельной работы студентов. Корпусная мебель(столы, стулья). 6 ПК с выходом в Интернет ( Intel Pentium G6950/ 2Gb/ SSD 80Gb/, монитор Acer); LCD - телевизор.
8.4	

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
<p>Лекционный материал рекомендуется изучать «от простого к сложному». Графический материал удобнее демонстрировать на слайдах. Лабораторные работы необходимо посвятить изучению экспериментальных методов анализа и синтеза САУ. Изучение каждого раздела заканчивается тестом.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проработку лекционного материала;</li> <li>• подготовку к лабораторным работам;</li> <li>• подготовку к тестам;</li> </ul> <p>Итоговой формой контроля является зачет. Студент допускается к зачету в случае выполнения и защиты всех лабораторных работ и контрольных домашних работ. Альтернативной формой итогового контроля может быть тест.</p>	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Оптимизация систем электроснабжения  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 47  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 7

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	47	47	47	47
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):  
к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич



Рецензент(ы):  
д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины  
**Оптимизация систем электроснабжения**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Бужкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	получение студентами необходимых знаний в области оптимизации проектирования и эксплуатации систем электроснабжения с учетом надежности.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	- иметь представление о компромиссных решениях, принимаемых в условиях многокритериальности и неопределенности при оптимизации систем электроснабжения;
2.2	- получить глубокие теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области оптимизации систем электроснабжения;
2.3	- использовать системный подход при оптимизации систем электроснабжения.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.15
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Имитационное моделирование систем электроснабжения
3.1.2	Исследование и эксперимент в системах электроснабжения
3.1.3	Математические задачи в электроэнергетике
3.1.4	Электроэнергетические системы и сети
3.1.5	Общая энергетика
3.1.6	Экономика электроэнергетики
3.1.7	Энергоснабжение
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Электрооборудование производств
3.2.2	АСУ потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций
3.2.3	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций
3.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>ПК-3: Способен к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	объект исследования – системы электроснабжения; основные понятия оптимизации; критерии, используемые при оптимизации
Уровень 2	задачи оптимизации систем электроснабжения в проектно-конструкторской, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности
Уровень 3	объект исследования – системы электроснабжения; основные понятия оптимизации; критерии, используемые при оптимизации; задачи оптимизации систем электроснабжения в проектно-конструкторской, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности; методы оптимизации, модели оптимизации систем
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать полученные знания для принятия решений при проектировании систем электроснабжения
Уровень 2	использовать полученные знания для принятия решений при эксплуатации систем электроснабжения

Уровень 3	использовать полученные знания для принятия решений при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками самостоятельной проектно-конструкторской деятельности для практического применения полученных знаний в области проектирования систем электроснабжения
Уровень 2	навыками самостоятельной производственно-технологической деятельности для практического применения полученных знаний в области эксплуатации систем электроснабжения
Уровень 3	навыками самостоятельной проектно-конструкторской, производственно-технологической деятельности для практического применения полученных знаний в области проектирования и эксплуатации систем электроснабжения.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	объект исследования – системы электроснабжения; основные понятия оптимизации; критерии, используемые при оптимизации; задачи оптимизации систем электроснабжения в проектно-конструкторской, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности; методы оптимизации, модели оптимизации
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	использовать полученные знания для принятия решений при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения.
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	навыками самостоятельной проектно-конструкторской, производственно-технологической деятельности для практического применения полученных знаний в области проектирования и эксплуатации систем электроснабжения.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Объект исследования. Основные понятия.</b>						
1.1	Понятие системы, элемента, объекта исследования. /Тема/						
	Понятие системы, элемента, объекта исследования. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э5	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	3	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э5	0	
1.2	Исходная информация. /Тема/						
	Исходная информация. /Лек/	7	1	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 1 Э1 Э2 Э5	0	

	Понятие системы, элемента, объекта исследования. Функции объекта /Пр/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э5	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	5	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э5	0	
1.3	Цели и критерии принятия решений в задачах электроэнергетики. /Тема/						
	Исходная информация. Цели и критерии принятия решений в задачах электроэнергетики. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э5	0	
1.4	Территориально-временная иерархия управления /Тема/						
	Территориально-временная иерархия управления. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 3 Э1 Э2	0	
	Территориально-временная иерархия управления. /Пр/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э6	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	5	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э6	0	
	<b>Раздел 2. Математические модели.</b>						
2.1	Математические модели систем электроснабжения. /Тема /						

	Математические модели. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2	0	
	Математические модели систем электроснабжения. /Пр/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э2	0	
2.2	Основные типы моделей. /Тема/						
	Основные типы моделей. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2	0	
	Основные типы моделей. /Пр/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э6	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э6	0	
	<b>Раздел 3. Оптимизация систем электроснабжения.</b>						
3.1	Общие сведения об оптимизации систем электроснабжения. /Тема /						
	Общие сведения об оптимизации систем электроснабжения. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2	0	
	Общие сведения об оптимизации систем электроснабжения. /Пр/	7	3	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2	0	
3.2	Основные виды оптимизационных задач. /Тема/						
	Основные виды оптимизационных задач. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2	0	
	Основные виды оптимизационных задач. /Пр/	7	6	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.3	Методы оптимизации при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения. /Тема/						
	Методы оптимизации при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения. /Лек/	7	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету /Ср/	7	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
	/Экзамен/	7	27	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

<b>6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	
<b>6.1. Контрольные вопросы и задания</b>	
1. Этапы развития электроэнергетики страны (сначала СССР, потом России), начиная с выполнения плана ГОЭЛРО. 2. Организация проектирования ЭЭС и содержание выполняемых проектов по развитию электроэнергетических систем и сетей. 3. Электропотребление в целом по стране, и отдельно, в промышленности, на транспорте и в сельскохозяйственном производстве. 4. Методы расчета электропотребления. 5. Подходы к формированию вариантов и выбору схем развития электрических систем и сетей. 6. Задачи оптимизации. 7. Решение отдельных задач проектирования систем электроснабжения. 8. Учет экологии. 9. Расчет режимов электрических станций и сетей. 10. Методика технико-экономических расчетов при проектировании систем электроснабжения. 11. Классификация задач оптимизации и методы их решения. 12. Постановка задачи и классификация методов решения задачи одномерной оптимизации. 13. Общая характеристика методов прямого поиска решения задачи одномерной оптимизации. 14. Оптимальный пассивный поиск. 15. Метод дихотомии. 16. Метод золотого сечения. 17. Метод Фибоначчи. 18. Сравнение методов последовательного поиска. 19. Метод полиномиальной аппроксимации. 20. Метод спелней точки	
<b>6.2. Темы письменных работ</b>	
1. Развитие систем электроснабжения России. 2. Исходная информация. дать характеристику информации о развитии систем электроснабжения России. 3. Выбор критериев принятия решений. 4. Уровни территориально-временной иерархии управления системой. 5. Математические модели систем электроснабжения. 6. Основные типы математических моделей систем электроснабжения. Их достоинства и недостатки. 7. Основные задачи оптимизации систем электроснабжения. 8. Решение задач на различных уровнях управления энергосистемой. 9. Возможность учета надежности при решении различных задач оптимизации систем электроснабжения	
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>	
Фонд оценочных средств прилагается	
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>	
Коллоквиумы, участие в групповых дискуссиях и деловых играх, реферат, тестовые задания.	

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Костин В. Н.	Системы электроснабжения оптимизационные задачи электроэнергетики: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2005
Л1.2	Лесин В. В., Лисовец Ю. П.	Основы методов оптимизации: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2011

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Учаев П. Н., Емельянов С. Г., Учаева К. П., Яцун Е. И., Учаев П. Н.	Оптимизация прикладных задач. Вводный курс: учеб. пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2015
Л1.4	Костин В. Н.	Системы электроснабжения оптимизационные задачи электроэнергетики: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2005
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Интрилигатор М.	Математические методы оптимизации и экономическая теория	М.: Айрис-пресс, 2002
Л2.2	Курицкий Б. Я.	Оптимизация вокруг нас	Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1989
Л2.3	Машунин Ю. К., Девятисильный А. С.	Методы и модели векторной оптимизации	М.: Наука, 1986
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Барыбин Ю.Г., Федоров Л. Е., Зименков М. Г., Смирнов А. Г.	Справочник по проектированию электроснабжения	М.: Энергоатомиздат, 1990
Л3.2	Красник В. В.	Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах. Разделы 1, 6, 7: пособие для изучения и подготовки к проверке знаний	М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2005
Л3.3	Асламова В. С., Васильев И. В., Засухина О. А.	Оптимизация технологических процессов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2005
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Антонов, А. В. Системный анализ : учебник / А.В. Антонов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 366 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a> ]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104344-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/544591">https://znanium.com/catalog/product/544591</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов: Учебное пособие / Ополева Г.Н. - Москва :ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 416 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-8199-0653-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/545292">https://znanium.com/catalog/product/545292</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-521-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/946200">https://znanium.com/catalog/product/946200</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Пантелеев, В. И. Многоцелевая оптимизация и автоматизированное проектирование управления качеством электроснабжения в электроэнергетических системах : монография / В. И. Пантелеев, Л. Ф. Поддубных. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2009. - 194 с. - ISBN 978-5-7638-1924-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/442973">https://znanium.com/catalog/product/442973</a> . – Режим доступа: по подписке.		

Э5	Комплексная автоматизация в энергосбережении : учеб. пособие / Р.С. Голов, В.Ю. Теплышев, А.Е. Сорокин, А.А. Шинелёв. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 312 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <a href="http://new.znaniium.com">http://new.znaniium.com</a> ]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/19746">www.dx.doi.org/10.12737/19746</a> . - ISBN 978-5-16-011982-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znaniium.com/catalog/product/1003770">https://znaniium.com/catalog/product/1003770</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э6	Хорольский, В. Я. Техничко-экономические расчеты распределительных электрических сетей : учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Д.В. Петров. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 96 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-653-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znaniium.com/catalog/product/1003786">https://znaniium.com/catalog/product/1003786</a> . – Режим доступа: по подписке.

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	ИРБИС
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	КонсультантПлюс

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znaniium

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Комплект лабораторного оборудования
8.4	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.5	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.6	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.7	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
8.8	образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.9	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-

дискуссий.

На практических занятиях рассматриваются задания по расчету надежности систем

электроснабжения. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;

- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины

(групповые дискуссии по представленным рефератам, деловая игра).

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Основы эксплуатации электрооборудования  
электростанций и подстанций  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**  
Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 40  
самостоятельная 64  
часов на контроль 4  
Виды контроля в семестрах:  
зачеты 8

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	10,2			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	30	30
Практические	10	10	10	10
В том числе в форме практ.подготовки	6	6	6	6
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	64	64	64	64
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):  
к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич



Рецензент(ы):  
д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины  
**Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	получение студентами необходимых знаний в области эксплуатации систем электроснабжения (СЭС), усвоение общих принципов эксплуатации систем электроснабжения, умение анализировать, использовать, выполнять расчёты эксплуатационных режимов систем электроснабжения
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	овладение теоретическими основами и методами специальных расчетов по эксплуатации СЭС, электробезопасности, по нормированию заземляющих устройств, режимам нейтрали электрических сетей, по контролю изоляции в низко- и высоковольтных сетях, по наладке и эксплуатации аппаратов и устройств систем автоматики в электроснабжении, овладение навыками практического обслуживания электроустановок и анализом показаний измерительных систем
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.16
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Оптимизация систем электроснабжения
3.1.2	Электрическая часть электростанций и подстанций СЭС
3.1.3	Электроэнергетические системы и сети
3.1.4	Технологическая часть электрических станций
3.1.5	Электрические и электронные аппараты
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-4: Способен участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций**

#### Знать:

Уровень 1	основные положения деятельности по техническому обслуживанию технического объекта
Уровень 2	основные положения деятельности по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	основные положения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций

#### Уметь:

Уровень 1	сопровождать работы по техническому обслуживанию объекта
Уровень 2	сопровождать работы по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	сопровождать работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций

#### Владеть:

Уровень 1	способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию объекта
Уровень 2	способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций

<b>ПК-5: Способен участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	порядок выполнения работ организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования
Уровень 2	порядок выполнения работ организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
Уровень 3	порядок выполнения работ организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выполнять работы организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования
Уровень 2	выполнять работы организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
Уровень 3	выполнять работы организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью участвовать в работах организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования
Уровень 2	способностью участвовать в работах организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
Уровень 3	способностью участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	теорию и практику оценки параметров функционирования систем электроснабжения
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	рассчитывать проектные и эксплуатационные параметры СЭС, анализа параметров функционирования систем электроснабжения и приведение их в соответствие с требованиями нормативных документов
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области эксплуатации систем электроснабжения

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные принципы построения современных СЭС. Нормативно-техническая документация по эксплуатации СЭС						
1.1	Организация эксплуатации электрооборудования /Те ма/						
	Организация эксплуатации электрооборудования /Ле к/	8	4	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	

	Организация эксплуатации электрооборудования /Пр/	8	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. /Ср/	8	9	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
1.2	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования /Тема/						
	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования /Лек/	8	4	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования /Пр/	8	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. /Ср/	8	6	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Контроль изоляции в электросетях при эксплуатации СЭС</b>						
2.1	Контроль технического состояния электрооборудования /Тема/						
	Контроль технического состояния электрооборудования /Лек/	8	4	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Расчет сопротивления заземлителей /Пр/	8	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. /Ср/	8	9	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
2.2	Техника обеспечения безопасности в электрических сетях /Тема/						

	Техника обеспечения безопасности в электрических сетях /Лек/	8	4	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Техника обеспечения безопасности в электрических сетях /Пр/	8	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. /Ср/	8	11	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Эксплуатация устройств и аппаратов автоматики в СЭС</b>						
3.1	Эксплуатация воздушных и кабельных линий /Тема/						
	Эксплуатация воздушных и кабельных линий /Лек/	8	4	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Эксплуатация воздушных линий /Пр/	8	1	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. /Ср/	8	11	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.2	Эксплуатация трансформаторных подстанций /Тема/						
	Эксплуатация трансформаторных подстанций /Лек/	8	4	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Эксплуатация трансформаторов /Пр/	8	2	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. /Ср/	8	11	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.3	Эксплуатация электрических машин и силовых трансформаторов /Тема/						

Эксплуатация электрических машин и силовых трансформаторов /Лек/	8	6	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
Эксплуатация электродвигателей /Пр/	8	3	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. /Ср/	8	7	ПК-4 ПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
/Зачёт/	8	4	ПК-4 ПК-5		0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Экзаменационные вопросы:

1. Требования к персоналу, эксплуатирующему электроустановки и его подготовка.
2. Управление электрохозяйством.
3. Организация службы эксплуатации.
4. Осмотры. Ремонты. Профилактические испытания.
5. Осмотр воздушных линий.
6. Классификация режимов нейтрали электрических сетей, их общая характеристика.
7. Трёхфазная трёхпроводная сеть с изолированной нейтралью; путь тока ОЗН, его зависимость от параметров сети.
8. Трёхфазная четырёхпроводная сеть с глухозаземленной нейтралью: зануление, его назначение, схемное решение.
9. Понятие об эффективности заземления нейтрали.
10. Выбор и проверка плавких вставок предохранителей и уставок автоматов по току однополюсного к.з.
11. Заземление и зануление передвижных электроустановок.
12. Заземление и зануление переносных электроустановок.
13. Требования ПУЭ к величинам сопротивления заземления электро-установок в сетях с изолированной нейтралью
14. Требования ПУЭ к величинам сопротивления заземления электро-установок в сетях с глухозаземленной нейтралью
15. Требования ПУЭ к повторным заземлителям.
16. Конструкция заземлителей и заземляющих устройств, заземление электроустановок.
17. Расчет заземляющих устройств.
18. Расчет сопротивления главного заземлителя при наличии естественного заземлителя.
19. Расчет сопротивления главного дополнительного заземлителя.
20. Измерение сопротивления заземления методом амперметра-вольтметра.
21. Измерение сопротивления заземления методом трех токовых электродов.
22. измерение сопротивления заземления методом трех измерений.
23. Измерение сопротивления заземления методом удаленных отдельных электроустановок.
24. Измерение сопротивления заземляющих проводников.
25. Измерение удельного сопротивления земли.
26. Измерение сопротивления петля «фаза-нуль».
27. Шаговое напряжение, напряжение прикосновения, их измерение, коэффициенты прикосновения и шага.
28. Выравнивание потенциалов, назначение и способы

- напряжением до и выше 1000 В.
30. Расчет тока ОЗН в трехфазных четырехпроводных сетях с изолированной нейтралью напряжением до 1000 В.
  31. Механизм поражения человека электрическим током в электроустановках до и выше 1000 В.
  32. Электрические параметры тела человека, их зависимость от различных факторов
  33. Эквивалентная электрическая схема тела человека, определение ее параметров.
  34. Сравнительная опасность токов различного вида для человека.
  35. Предельно допустимые уровни токов и напряжений для человека.
  36. Определение минимально необходимого сопротивления изоляции сетей с изолированной нейтралью по допустимому току для человека.
  37. Определение максимально допустимого сопротивления заземления по допустимому напряжению для человека.
  38. Определение тока через человека при прикосновении к токоведущей части и к зануленному корпусу при однополюсном замыкании на корпус.
  39. Контроль изоляции в сетях 6 – 35 кВ с помощью ФТНП.
  40. Соотношение сопротивлений фазного и нулевого проводов, обеспечивающее безопасность прикосновения к корпусу.
  41. Контроль изоляции в электросетях напряжением 6 – 35 кВ с помощью ФННП.
  42. ФТНП с подмагничиванием.
  43. Компенсация емкостной составляющей ток ОЗН (ДК, ДР)
  44. Принцип действия многофакторного контроля изоляции в сетях 6 – 35 кВ.
  45. Промышленные установки многофакторного контроля изоляции в сетях 6 – 35 кВ. (РЗН-3, ЗЗП-1м, ИЗС).
  46. Контроль изоляции в сетях до 1000В с изолированной нейтралью.
  47. Схема и принцип действия реле утечки.
  48. Схема и принцип действия высокочувствительного реле утечки.
  49. Профилактические измерения и испытания воздушных линий.
  50. Борьба с гололедом
  51. Ремонт воздушных линий.
  52. Осмотр кабельных линий.
  53. Допустимые нагрузки при эксплуатации кабельных линий. Допустимые температуры.
  54. Профилактические измерения и испытания кабельных линий.
  55. Определение мест повреждения кабеля. Относительные методы.
  56. Определение мест повреждения кабеля. Абсолютные методы.
  57. Ремонт кабельных линий.
  58. Конструктивное выполнение турбогенераторов. Изготовление сердечника. Обмотки статора. Особенности эксплуатации.
  59. Конструктивное выполнение гидрогенераторов и синхронных ком-пенсаторов. Изготовление сердечника. Обмотки статора. Особенности эксплуатации.
  60. Конструктивное выполнение генераторов. Газовая система охлаждения. Особенности эксплуатация.
  61. Конструктивное выполнение генераторов. Схема охлаждения обмоток водой. Особенности эксплуатация.
  62. Осмотры и проверки генераторов.
  63. Проверка совпадения чередования фаз, синхронизация и набор нагрузки генераторов.
  64. Эксплуатация генераторов в нормальных режимах.
  65. Эксплуатация генераторов при допустимых перегрузках.
  66. Эксплуатация генераторов в несимметричных режимах.
  67. Эксплуатация генераторов в асинхронных режимах.
  68. Работа генераторов в режиме синхронных компенсаторов.
  69. Обслуживание системы водяного охлаждения обмоток генератора.
  70. Обслуживание щеточных аппаратов электрических машин.
  71. Эксплуатация генераторов. Объем и периодичность ремонта, подготовка к ремонту.
  72. Эксплуатация генераторов. Разборка и сборка генератора.

73. Эксплуатация генераторов. Ремонт статора. Ремонт ротора.
74. Эксплуатация генераторов. Вибрация электрических машин и ее устранение.
75. Эксплуатация генераторов. Сушка генераторов и синхронных ком-пенсаторов.
76. Основные требования к распределительным устройствам и задачи их эксплуатации.
77. Эксплуатация комплектных распределительных устройств.
78. Эксплуатация выключателей, разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.
79. Эксплуатация измерительных трансформаторов.
80. Эксплуатация шин и токопроводов.
81. Эксплуатация реакторов.
82. Эксплуатация блокировки и заземляющих устройств.
83. Осмотр трансформаторов.
84. Режимы трансформаторов. Нормальные режимы.
85. Режимы перегрузки трансформаторов.
86. Эксплуатация трансформаторного масла.
87. Ремонт трансформаторов.
88. Испытания трансформаторов.
89. Характеристики изоляции обмоток трансформаторов.
90. Испытания изоляции повышенным напряжением.
<b>6.2. Темы письменных работ</b>
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Лабораторные работы, практические занятия, экзамен по тестовым технологиям и по билетам

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Коренев Н. П., Болоев Е. В.	Эксплуатация систем электроснабжения: техника обеспечения безопасности: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2009
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Обязательны для всех потребителей электроэнергии независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности	М.: Энергосервис, 2003
Л2.2		Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей: официальное издание	М.: Энергоатомиздат, 1989
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - Москва : ИНФРА-М, 2003. - 263 с. (Библиотека журнала "Кадровая служба предприятия". Серия "Охрана труда". Вып. 5(11)). ISBN 5-16-001563-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/66013">https://znanium.com/catalog/product/66013</a> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		

7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	ИРБИС
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Комплект лабораторного оборудования
8.4	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.5	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.6	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.7	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.8	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.9	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.10	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств энергетических объектов с дальнейшей обработкой и анализом.

Итоговый контроль - зачёт по тестовым материалам

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Надежность электроснабжения  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.рлх  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 51  
самостоятельная 17  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 7

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	17	17	17	17
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):  
к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич



Рецензент(ы):  
д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины  
**Надежность электроснабжения**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Бужкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	получение студентами необходимых знаний в области эксплуатации систем электроснабжения (СЭС), усвоение общих принципов эксплуатации систем электроснабжения, умение анализировать, использовать, выполнять расчёты эксплуатационных режимов систем электроснабжения.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	овладение теоретическими основами и методами специальных расчетов по
2.2	- эксплуатации СЭС,
2.3	- электробезопасности,
2.4	- нормированию заземляющих устройств,
2.5	- режимам нейтрали электрических сетей,
2.6	- контролю изоляции в низко- и высоковольтных сетях,
2.7	- наладке и эксплуатации аппаратов и устройств систем автоматики в электроснабжении;
2.8	овладение навыками практического обслуживания электроустановок и анализом показаний измерительных систем.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.17
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Электроэнергетические системы и сети
3.1.2	Энергосбережение и энергоаудит
3.1.3	Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике
3.1.4	Теоретические основы электротехники
3.1.5	Энергоснабжение
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.3	Приемники и потребители электрической энергии СЭС
3.2.4	Электрооборудование производств

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-1: Способен к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности**

#### Знать:

Уровень 1	задачи исследования, обеспечения надежности систем электроснабжения в проектно-конструкторской, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности; номенклатуру технической документации на стадии ее подготовки
Уровень 2	методы решения задач исследования, обеспечения надежности систем электроснабжения в проектно-конструкторской, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности; номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта
Уровень 3	задачи исследования, обеспечения надежности систем электроснабжения в проектно-конструкторской, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности; методы решения этих задач. Знание объекта исследования – систем электроснабжения; основных понятий надежности; показателей надежности; информации, используемой для исследования надежности; методов исследования

	надежности; нормирования надежности; способов сопоставления различных моделей исследования надежности. Номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать полученные знания для принятия решений при проектировании систем электроснабжения с учетом надежности, оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	использовать полученные знания для принятия решений при эксплуатации систем электроснабжения с учетом надежности, оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	использовать полученные знания для принятия решений при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения с учетом надежности, оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками самостоятельной проектно-конструкторской деятельности для практического применения полученных знаний в области исследования надежности систем электроснабжения, способностью оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	навыками самостоятельной производственно-технологической деятельности для практического применения полученных знаний в области исследования надежности систем электроснабжения, способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	навыками самостоятельной проектно-конструкторской, производственно-технологической деятельности для практического применения полученных знаний в области исследования надежности систем электроснабжения, способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объектов профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	задачи исследования, обеспечения надежности систем электроснабжения в проектно-конструкторской, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности; методы решения этих задач. Знание объекта исследования – систем электроснабжения; основных понятий надежности; показателей надежности; информации, используемой для исследования надежности; методов исследования надежности; нормирования надежности; способов сопоставления различных моделей исследования надежности. Номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности.
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	использовать полученные знания для принятия решений при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения с учетом надежности, оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности.
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	навыками самостоятельной проектно-конструкторской, производственно-технологической деятельности для практического применения полученных знаний в области исследования надежности систем электроснабжения, способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объектов профессиональной деятельности.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

	<b>Раздел 1. Объект исследования. Основные понятия.</b>						
1.1	Понятие системы, элемента, объекта исследования. /Тема/						
	Понятие системы, элемента, объекта исследования. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Понятие системы, элемента, объекта исследования. /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
1.2	Функции объекта. /Тема/						
	Функции объекта. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Функции объекта. /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
1.3	Понятие надежности электроснабжения. /Тема /						
	Понятие надежности электроснабжения. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Понятие надежности электроснабжения. /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
1.4	Классификация возмущений. Анализ каскадных аварий /Тема/						

	Классификация возмущений. Анализ каскадных аварий /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Классификация возмущений. Анализ каскадных аварий /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Показатели надежности.</b>						
2.1	Единичные показатели надежности /Тема/						
	Единичные показатели надежности. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Единичные показатели надежности. /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
2.2	Комплексные показатели надежности. /Тема/						
	Комплексные показатели надежности. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Комплексные показатели надежности. /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Методы исследования надежности</b>						
3.1	Аналитические методы исследования надежности /Тема/						

	Аналитические методы исследования надежности /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Аналитические методы исследования надежности. /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
3.2	Метод статистических испытаний. /Тема/						
	Метод статистических испытаний. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Метод статистических испытаний. /Пр/	7	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
3.3	Сопоставление различных методов исследования надежности /Тема/						
	Сопоставление различных методов исследования надежности. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Сопоставление различных методов исследования надежности /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	/Зачёт/	7	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что означает моделирование?
2. Для чего необходимы модели?
3. Назовите известных Вам ученых в области моделирования.
4. Какие исследования проводились в электроэнергетике с использованием моделирования? Приведите примеры.
5. К чему может привести недооценка моделирования? Приведите примеры.
6. Что такое наглядное моделирование?
7. Что такое символическое моделирование?
8. Что подразумевается под математическим моделированием?
9. Чем отличается наглядное моделирование от физического моделирования?
10. Привести примеры натурального моделирования.
11. Что понимается под энергетическим комплексом?
12. Какие системы энергетики входят в энергетический комплекс?
13. Как осуществляется оперативно-диспетчерское управление Единой электроэнергетической системой?
14. Территориальная иерархия управления Единой электроэнергетической системой.
15. Структура генерирующих мощностей в ЕЭЭС и ОЭЭС.
16. Достоинства и недостатки объединения электроэнергетических систем в Единую электроэнергетическую систему.
17. Понятия: система, элемент, объект.
18. Основные функции электроэнергетической системы.
19. Положительные и отрицательные воздействия объектов электроэнергетических систем на человека и окружающую среду.
20. Назовите основные функции электроэнергетических систем.
21. Что понимается под надежностью электроэнергетических систем?
22. Назовите единичные свойства надежности.
23. Дайте определение для каждого единичного свойства.
24. Назовите состояния, характеризующие надежность.
25. Какие Вы знаете режимы работы электроэнергетических систем?
26. Какие Вы знаете события, характеризующие надежность?
27. Чем отличается отказ функционирования от отказа работоспособности системы?
28. Виды отказов: полный или частичный, внезапный или постепенный, независимый или зависимый, устойчивый или неустойчивый.
29. Что такое авария? Чем отличается авария от отказа?
30. Что понимается под локализацией отказа?
31. Чем локализация отказа отличается от восстановления объекта?
32. Каскадная авария (привести примеры).
33. Соотношение свойств живучести, безопасности и безотказности.
34. Что понимается под энергетической безопасностью?
35. Требования к показателям надежности.
36. Назовите единичные показатели надежности (безотказности, ремонтпригодности, безопасности, долговечности, сохраняемости, живучести, устойчивости и режимной управляемости).
37. Назовите комплексные показатели надежности.
38. Какие показатели используются для оценки риска?
39. Как можно разделить исходную информацию по достоверности?
40. Как меняется точность исходной информации в зависимости от заблаговременности принятия решений? Привести примеры.
41. Какие Вы знаете законы распределения случайных величин?
42. Экспоненциальный закон распределения.
43. Нормальный закон распределения.
44. Закон распределения Вейбула-Гнеденко.
45. Закон распределения Пуассона.
46. Как построить статистическую функцию распределения?

48. Критерий Пирсона (схема применения этого критерия согласия).
49. Критерий Колмогорова (схема применения этого критерия согласия).
50. Чем характеризуется точность определения показателей надежности?
51. Чем характеризуется достоверность определения показателей надежности?
52. Достоинства и недостатки методов моделирования надежности.
53. Достоинства и недостатки методов статистического анализа.
54. Возрастает ли надежность при увеличении числа последовательно соединенных элементов?

### 6.2. Темы письменных работ

1. Роль электроэнергетики в экономике развития Российской Федерации.
2. Единая электроэнергетическая система.
3. Надежность это...?
4. Единичные свойства надежности.
5. Безопасность атомной электроэнергетики.
6. Соотношение единичных свойств надежности.
7. Факторы, влияющие на надежность
8. Способы (средства) повышения надежности.
9. Критерии принятия решений с учетом надежности.
10. Единичные показатели надежности.
11. Комплексные показатели надежности.
12. Ущерб для различных типов потребителей
13. Каскадное развитие аварий.
14. Классификация методов исследования надежности.
15. Надежность основного оборудования систем электроснабжения.
16. Резервы мощности и пропускной способности в системах электроснабжения.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Коллоквиумы, участие в групповых дискуссиях и деловых играх, тестовые задания.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гук Ю. Б.	Анализ надежности электроэнергетических установок: учебное пособие	Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1988
Л1.2	Васильев И. Е.	Надежность электроснабжения: учеб. пособие для вузов	М.: Издательский дом МЭИ, 2014

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Непомнящий В. А.	Учет надежности при проектировании энергосистем	М.: Энергия, 1978

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Голованов И. Г., Дубицкий М. А., Сазонова Н. Г.	Надежность электроснабжения: программа, методические указания и контрольные задания для студ. спец. 140211 очной и заочной форм обучения	Ангарск: АГТА, 2008

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Хорольский, В. Я. Надежность электроснабжения : учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 127 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-105101-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/983547">https://znanium.com/catalog/product/983547</a> . – Режим доступа: по подписке.		
----	--	--	--

Э2	Ерошенко, Г. П. Эксплуатация электрооборудования : учебник / Г. П. Ерошенко, Н. П. Кондратьева. - Москва : ИНФРА-М, 2017. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006017-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/774257">https://znanium.com/catalog/product/774257</a> . – Режим доступа: по подписке.
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
7.3.1.1	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Blender [Стандартная общественная лицензия GNU (GPL)]
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.6	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.7	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.8	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.9	Zoom [Лицензия Freemium]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Техэксперт
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.5	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Комплект лабораторного оборудования
8.4	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.5	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.6	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.7	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.8	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
8.9	образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.10	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.	
На практических занятиях рассматриваются рефераты по истории развития электроэнергетики,	

проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии по представленным рефератам).

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф. Н.В. Истомина

«04» июля 2024 г.

**АСУ потребления электрической и тепловой энергии  
электростанций и подстанций  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.рх  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 8

в том числе:  
аудиторные занятия 60  
самостоятельная 44  
часов на контроль 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	10,2			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	30	30
Практические	30	30	30	30
В том числе в форме практ.подготовки	8	8	8	8
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная работа	60	60	60	60
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн., доц., Голованов Игорь Григорьевич



Рецензент(ы):

д.тн., проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**АСУ потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является формирование знаний по физическим основам, принципам действия, схемным и конструкторским решениям и управлению работой автоматизированных систем учета АСУ потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	овладение знаниями в области конструкции и принципа действия приборов учета потребления электрической и тепловой энергии,
2.2	овладениями методам измерения и контроля потребления электрической и тепловой энергии, освоение навыков анализа показаний измерительных приборов и автоматизированных систем

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.18
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Теоретические основы электротехники
3.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.3	Энергосбережение и энергоаудит
3.1.4	Информационные технологии и программирование
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Преддипломная практика
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-5: Способен участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций**

#### Знать:

Уровень 1	физические основы, принципы действия и схемы систем учета потребления электрической и тепловой энергии
Уровень 2	физические основы, принципы действия, схемы и конструкторские решения по техническому обеспечению эксплуатации систем учета потребления электрической и тепловой энергии
Уровень 3	физические основы, принципы действия, схемы и конструкторские решения по техническому обеспечению эксплуатации систем учета потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций

#### Уметь:

Уровень 1	выполнять работы по техническому обеспечению систем учета потребления электрической и тепловой энергии
Уровень 2	выполнять работы по техническому обеспечению и эксплуатации систем учета потребления электрической и тепловой энергии
Уровень 3	выполнять работы по техническому обеспечению и эксплуатации систем учета потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций

#### Владеть:

Уровень 1	навыками по проверке схем включения и методам измерения и контроля учета потребления электроэнергии
Уровень 2	навыками по проверке технического состояния, схем включения и методам измерения

	контроля учета потребления электроэнергии
Уровень 3	навыками по проверке технического состояния, схем включения и методам измерения и контроля учета потребления электроэнергии при эксплуатации электротехнического оборудования электростанций

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	физические основы, принципы действия, схемы и конструкторские решения по техническому обеспечению эксплуатации систем учета потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	выполнять работы по техническому обеспечению и эксплуатации систем учета потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	навыками по проверке технического состояния, схем включения и методам измерения и контроля учета потребления электроэнергии при эксплуатации электротехнического оборудования электростанций

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Физические основы и принцип действия приборов учета потребления электрической и тепловой энергии</b>						
1.1	Физические основы и принцип действия приборов учета потребления электрической и тепловой энергии. Основные узлы счетчиков /Тема/						
	Физические основы и принцип действия приборов учета потребления электрической и тепловой энергии. Основные узлы счетчиков /Лек/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	
	Физические основы и принцип действия приборов учета потребления электрической и тепловой энергии /Пр/	8	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	
	Основные узлы счетчиков электрической энергии /Пр/	8	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	

	Основные узлы счетчиков тепловой энергии /Пр/	8	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	
1.2	Погрешности. Влияние внешних факторов на работу счетчиков /Тема/						
	Погрешности. Влияние внешних факторов на работу счетчиков /Пр/	8	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	
	Погрешности. Влияние внешних факторов на работу счетчиков /Лек/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Типы и схемы включения первичных датчиков и измерительных приборов учета потребления электрической и тепловой энергии</b>						
2.1	Типовые схемы включения счетчиков электрической и тепловой энергии /Тема/						
	Типовые схемы включения счетчиков электрической и тепловой энергии /Лек/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э4	0	
	Типовые схемы включения однофазных и трехфазных счетчиков электроэнергии. Прямое включение. Применение измерительных трансформаторов тока и напряжения для включения электросчетчиков /Пр/	8	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э4	0	

	Типовые схемы счетчиков тепловой энергии (датчики давления и температуры, расходомеры, электронный вычислитель) /Пр/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э4	0	
2.2	Влияние трансформаторов тока и напряжения на точность работы электросчетчиков. Особенности работы расходомеров, построенных на сужающих устройствах, механических, электромагнитных и ультразвуковых расходомеров в составе теплосчетчиков /Тема/						
	Влияние трансформаторов тока и напряжения на точность работы электросчетчиков. Особенности работы расходомеров, построенных на сужающих устройствах, механических, электромагнитных и ультразвуковых расходомеров в составе теплосчетчиков /Лек/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э4	0	
	Практические примеры схем включения счетчиков электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций /Пр/	8	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э4	0	

	<b>Раздел 3. Автоматизированные системы контроля и учета потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций</b>						
3.1	Состав системы (нижний и верхний уровень). Информационно-измерительный канал. Информационно-вычислительные комплексы /Тема/						
	Состав системы (нижний и верхний уровень). Информационно-измерительный канал. Информационно-вычислительные комплексы /Лек/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Состав системы (нижний и верхний уровень). Информационно-измерительный канал. Информационно-вычислительный комплекс учета электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций /Пр/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	8	6	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Функции системы. Области применения (на предприятиях-потребителях, в сетевых организациях, в генерирующих компаниях, в энергосбытовых организациях) /Тема/						
	Функции системы. Области применения (на предприятиях-потребителях, в сетевых организациях, в генерирующих компаниях, в энергосбытовых организациях) /Лек/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	

	Функции системы. Области применения (на предприятиях-потребителях, в сетевых организациях, в генерирующих компаниях, в энергосбытовых организациях) /Пр/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	8	7	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	АИИС КУЭ и КУТЭ для РРЭМ /Тема/						
	АИИС КУЭ и КУТЭ для РРЭМ /Лек/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	АИИС КУЭ и КУТЭ для РРЭМ /Пр/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	8	7	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	Организационный и юридический аспект создания и эксплуатации АСУ потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций /Тема/						
	Организационный и юридический аспект создания и эксплуатации АСУ потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций /Лек/	8	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Организационный и юридический аспект создания и эксплуатации АСУ потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций /Пр/	8	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	

Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам и зачетному занятию. /Ср/	8	8	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4	0	
Зачетное занятие по тестовым технологиям и билетам /Зачёт/	8	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Измерение электрических величин: электрическая энергия и мощность. Принципы действия приборов измерения W и P.
2. Основные узлы электромеханического счетчика электроэнергии.
3. Погрешности электромеханических счетчиков электроэнергии.
4. Влияние внешней среды и качества электроэнергии на точность функционирования электромеханических счетчиков электроэнергии.
5. Принципы действия электронных и электронномеханических счетчиков электроэнергии.
6. Схемы включения электросчетчиков: прямое и с применением трансформаторов тока и напряжения.
7. Требования к трансформаторам тока и напряжения для систем учета электроэнергии.
8. Назначение АСКУЭ, достоинства.
9. Основные принципы построения АСКУЭ.
10. Основные элементы (подсистемы) АСКУЭ.
11. Примеры применения АСКУЭ в различных сферах деятельности.
12. Специфика АИИС КУЭ.
13. АИИС КУЭ для оптового и розничного рынков электроэнергии.

### 6.2. Темы письменных работ

Примеры тем рефератов:

1. История создания АСКУЭ и АИИС КУЭ в Советском Союзе и России.
2. Варианты структур АСКУЭ (от простейших к сложным).
3. Применение АСКУЭ и (или) АИИС КУЭ в энергетике.
4. Применение АСКУЭ и (или) АИИС КУЭ в промышленности.
5. Применение АИИС КУЭ в жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ).
6. Общие требования и структура АИИС КУЭ для работы на оптовом рынке электрической энергии и мощности (ОРЭМ).
7. Законодательная база по созданию АИИС КУЭ (требования).

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Реферат, тестовые задания, вопросы к зачету

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Соскин Э. А., Киреева Э. А.	Автоматизация управления промышленным энергоснабжением: производственно-практическое издание	М.: Энергоатомиздат, 1990

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Кулакова И. М., Урюпина О. А., Копытко А. С.	Автоматизированные системы управления предприятием: учеб.-метод. пособие	Ангарск: АГТА, 2009
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Вальков В. М., Вершин В. Е.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	Л.: Машиностроение, 1977
Л2.2	Тинина Л. П., Коновалов Ю. В.	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: учеб. пособие для обучающихся по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АНГТУ, 2016
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / О.В. Шишов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 397 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010325-9 - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/0">https://znanium.com/catalog/product/0</a>		
Э2	Комплексная автоматизация в энергосбережении : учеб. пособие / Р.С. Голов, В.Ю. Теплышев, А.Е. Сорокин, А.А. Шинелёв. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 312 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com">https://new.znanium.com</a> ]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/19746">www.dx.doi.org/10.12737/19746</a> . - ISBN 978-5-16-011982-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/549058">https://znanium.com/catalog/product/549058</a>		
Э3	Хорольский, В. Я. Организация и управление деятельностью электросетевых предприятий: Уч.пос./В.Я.Хорольский, М.А.Таранов, В.Г.Жданов - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 144 с. (ВО: Бакалавриат) ISBN 978-5-00091-133-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/520520">https://znanium.com/catalog/product/520520</a>		
Э4	Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / О.В. Шишов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 397 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010325-9 - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/0">https://znanium.com/catalog/product/0</a>		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.3	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.4	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Сублицензионный договор № 292-ИРК 495 от 4.12.2018]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Техэксперт		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Занятия по дисциплине «АСУ потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций» проводятся в специализированных аудиториях, оснащённых компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.
8.2	При проведении лабораторных и практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:
8.3	Компьютерная техника: стационарные персональные компьютеры.
8.4	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.7	Технические средства обучения:
8.8	Комплект лабораторного оборудования
8.9	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.10	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.11	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.12	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.13	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.14	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
<p>Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.</p> <p>На практических занятиях рассматриваются задания по организации автоматизированных систем учета потребления электрической и тепловой энергии, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;</li> <li>- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).</li> </ul> <p>Итоговый контроль - зачёт по тестовым технологиям и по билетам.</p>	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Технологическая часть электрических станций  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.рлх  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 51  
самостоятельная 17  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 5

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	6	6	6	6
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	17	17	17	17
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн., доц., Арсентьев Олег Васильевич



Рецензент(ы):

д.тн., проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Технологическая часть электрических станций**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	изучение электростанций как единого технологического комплекса по производству электрической и тепловой энергии из органического или ядерного топлива.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	беспечение знаний в области эксплуатации и режимов работы основного и вспомогательного оборудования электростанции;
2.2	изучение конструкции технологического оборудования электрических станций для общего понимания производственного процесса по тепловой и электрической генерации.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.19
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Промышленная электроника
3.1.2	Электростанции на основе ВИЭ
3.1.3	Информационные технологии в энергетике
3.1.4	Энергоснабжение
3.1.5	История развития энергетики
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Электрическая часть электростанций и подстанций СЭС
3.2.2	Оптимизация систем электроснабжения
3.2.3	Электроснабжение
3.2.4	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-5: Способен участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций**

#### Знать:

Уровень 1	минимально организационное и техническое обеспечение эксплуатации технологического оборудования электростанций
Уровень 2	достаточно хорошо организационное и техническое обеспечение эксплуатации технологического оборудования электростанций
Уровень 3	в полном объеме организационное и техническое обеспечение эксплуатации технологического оборудования электростанций

#### Уметь:

Уровень 1	на минимальном уровне участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации технологического оборудования электростанций
Уровень 2	достаточно хорошо участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации технологического оборудования электростанций
Уровень 3	в полном объеме участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации технологического оборудования электростанций

#### Владеть:

Уровень 1	на минимальном уровне навыками по организации и техническому обеспечению эксплуатации технологического оборудования электростанций
Уровень 2	достаточно хорошо навыками по организации и техническому обеспечению эксплуатации технологического оборудования электростанций
Уровень 3	в полном объеме навыками по организации и техническому обеспечению эксплуатации

	технологического оборудования электростанций
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	классификацию тепловых и атомных электростанций;
4.1.2	основные технические и экономические требования к ТЭС и АЭС;
4.1.3	влияние параметров пара и промежуточного перегрева на экономичность электростанции, схемы промежуточного перегрева;
4.1.4	энергетические характеристики теплофикационных турбин;
4.1.5	конструкции и характеристики основного и вспомогательного теплообменного оборудования ТЭС.
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	выполнить выбор основного и вспомогательного оборудования в зависимости от характеристик и назначения электростанции с учетом обеспечения ее максимальной экономичности и надежности;
4.2.2	пользоваться справочной и учебной литературой, нормативными характеристиками технологического оборудования электрической станции.
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	навыками выбора, расчета и испытаний основного и вспомогательного теплообменного технологического оборудования ТЭС и АЭС.

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Типы тепловых электростанций и принципы их работы</b>						
1.1	Классификация тепловых электростанций /Тема/						
	Паротурбинные электростанции. Газотурбинные электростанции. Парогазовые электростанции. Атомные электростанции /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Основные определения термодинамики /Пр/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	
	Освоение теоретического учебного материала, изучение справочной и нормативной литературы. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Тепловые схемы паротурбинных электростанций</b>						
2.1	Параметры пара /Тема/						

	Начальные параметры пара на ТЭС. Промежуточный перегрев пара. Конечные параметры пара /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Основные определения термодинамики /Пр/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	
	Освоение теоретического учебного материала, изучение справочной и нормативной литературы. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
2.2	Принципиальные тепловые схемы /Тема/						
	Регенеративный подогрев питательной воды. Принципиальные тепловые схемы конденсационных электростанций и теплоэлектроцентралей /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Основные определения термодинамики /Пр/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	
	Освоение теоретического учебного материала, изучение справочной и нормативной литературы. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Элементы основного и вспомогательного тепломеханического оборудования паротурбинных электростанций</b>						
3.1	Технологическая схема паротурбинной электростанции /Тема/						
	Технологическая схема паротурбинной электростанции. Основное и вспомогательное оборудование электростанции /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Основные определения термодинамики /Пр/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	

	Освоение теоретического учебного материала, изучение справочной и нормативной литературы. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 4. Топливо и его сжигание</b>						
4.1	Топливо /Тема/						
	Процесс горения топлива. Подготовка топлива для факельного сжигания. Схемы и оборудование систем пылеприготовления. /Ле к/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Основные определения термодинамики /Пр/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	
	Освоение теоретического учебного материала, изучение справочной и нормативной литературы. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
4.2	Сжигание топлива /Тема/						
	Топки для сжигания пылевидного топлива. Топки для сжигания жидкого и газообразного топлива. /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Тепловые электрические станции /Пр/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	
	Освоение теоретического учебного материала, изучение справочной и нормативной литературы. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 5. Устройство котельных агрегатов</b>						
5.1	Котельные агрегаты /Тема/						

	Основные свойства водяного пара. Способы распространения и передачи тепла. Котельные агрегаты с естественной циркуляцией. Прямоточные котельные агрегаты. Потери тепла и К. п. д. котла агрегата /Лек/	5	3	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Тепловые электрические станции /Пр/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	
	Освоение теоретического учебного материала, изучение справочной и нормативной литературы. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
5.2	Современные котельные агрегаты /Тема/						
	Компоновка современных котельных агрегатов. Особенности конструкции и основные характеристики современных котельных агрегатов. /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Тепловые электрические станции /Пр/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	
	Освоение теоретического учебного материала, изучение справочной и нормативной литературы. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
5.3	Конструкция отдельных элементов котельных /Тема/						
	Барабаны, устройства для сепарации влаги от пара и ступенчатое испарение. Пароперегреватели. Водяные экономайзеры. Воздухоподогреватели. Тягодутьевые установки котельных агрегатов. /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	

	Тепловые электрические станции /Пр/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	
	Освоение теоретического учебного материала, изучение справочной и нормативной литературы.Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 6. Паровые турбины</b>						
6.1	Процессы в паровых турбинах. /Тема/						
	Процессы в паровых турбинах. Тепловые потери, к. п. д. турбины и расход пара на турбину. Регулирование работы паровой турбины. Классификация паровых турбин и их номенклатура /Лек/	5	3	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Тепловые электрические станции /Пр/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	
	Освоение теоретического учебного материала, изучение справочной и нормативной литературы.Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
6.2	Описание конструкций и технические характеристики турбин. /Тема/						
	Основные материалы, применяемые для изготовления паровых турбин. Описание конструкций и технические характеристики конденсационных паровых турбин для энергетических блоков. Описание конструкций и технические характеристики теплофикационных турбин мощностью 100 и 250 МВт. /Лек/	5	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	

	Атомные электрические станции /Пр/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	
	Освоение теоретического учебного материала, изучение справочной и нормативной литературы.Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
6.3	Электрические генераторы /Тема/						
	Маслоснабжение. Описание электрических генераторов к паровым турбинам /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Атомные электрические станции /Пр/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	
	Освоение теоретического учебного материала, изучение справочной и нормативной литературы.Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 7. Конструкции вспомогательного оборудования</b>						
7.1	Подготовка питательной воды /Тема/						
	Питательные насосы. Деаэраторы питательной воды котельных агрегатов регенеративные подогреватели низкого и высокого давления. Испарительные и паропреобразовательные установки /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Атомные электрические станции /Пр/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	
	Освоение теоретического учебного материала, изучение справочной и нормативной литературы.Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
7.2	Техническое водоснабжение /Тема/						

	Потребность тепловой электростанции в воде. Источники водоснабжения. Системы водоснабжения. Охлаждающие устройства. Циркуляционные насосы. /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Атомные электрические станции /Пр/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	
	Освоение теоретического учебного материала, изучение справочной и нормативной литературы. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
7.3	Топливоснабжение, очистка дымовых газов, дымовые трубы и шлакозолоудаление /Тема /						
	Топливоснабжение при твердом топливе. Топливоснабжение при жидком и газообразном топливе. Очистка дымовых газов. Дымовые трубы. Шлакозолоудаление. /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Атомные электрические станции /Пр/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	
	Освоение теоретического учебного материала, изучение справочной и нормативной литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	5	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
	Зачетное занятие по дисциплине "Технологическая часть электрических станций" /Зачёт/	5	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Электрическое и тепловое потребление. Суточные графики электрической и тепловой нагрузки в зимний и летний период.
2. Классификация тепловых электростанций. Основные технические и

- экономические требования к тепловой электростанции.
3. Технологическая схема тепловой электростанции.
  4. Баланс тепла и коэффициенты полезного действия конденсационной электростанции и ее установок.
  5. Расходы пара, тепла и топлива на конденсационной электростанции без промежуточного перегрева пара.
  6. Расходы пара, тепла и топлива на конденсационной электростанции с промежуточным перегревом пара.
  7. Расходы пара и тепла на теплофикационные турбоустановки.
  8. Коэффициент полезного действия ТЭЦ. Расходы топлива на ТЭЦ.
  9. Сравнение по тепловой экономичности ТЭЦ с конденсационной электростанцией и отдельной установкой.
  10. Зависимость тепловой экономичности конденсационных турбоустановок от начальных параметров пара.
  11. Параметры и схемы промежуточного перегрева пара. Промежуточный перегрев пара на ТЭЦ.
  12. Методы расширения и модернизации действующих электростанций установками высоких параметров. Экономические значения параметров пара.
  13. Расход пара и тепла на турбоустановку с регенеративным подогревом воды. КПД турбоустановки с регенерацией.
  14. Распределение регенеративного подогрева между подогревателями ТУ без промперегрева.
  15. Распределение регенеративного подогрева между подогревателями ТУ с промперегревом.
  16. Регенеративный подогрев воды на ТЭЦ. Конструкции подогревателей регенеративной установки. 15
  17. Недогрев в поверхностных подогревателях. Экономически наивыгоднейшая температура питательной воды.
  18. Использование отработавшего тепла турбин для подготовки топлива и подогрева воздуха в парогенераторной установке.
  19. Потери пара и конденсата на ТЭС. Баланс пара и воды.
  20. Испарительные установки.
  21. Определение КПД станции с учетом потерь пара и воды.
  22. Характеристики тепловых нагрузок промышленных предприятий.
  23. Отпуск пара из отбора турбины с возмещением потерь ХОВ. Отпуск пара внешнему потребителю через паропреобразовательную установку.
  24. Отопительная нагрузка
  25. Вид теплоносителя, системы теплоснабжения и регулирование отпуска тепла для отопления. Типы теплофикационных турбин с отопительными отборами.
  26. Покрытие основной и пиковой отопительной нагрузок Коэффициент теплофикации отопительной ТЭЦ: определение.
  27. Зависимость КПД турбоустановки от нагрузки. Зависимость КПД парогенератора от нагрузки.
  28. КПД турбоустановки с регенеративным подогревом воды.
  29. Типы компоновки главного корпуса электростанции.
  30. Зависимость стоимости энергии от режима работы электростанции.
  31. Экономические показатели электростанции:
  - 32.- Годовые расчетные затраты
  - 33.- Себестоимость отпущенной электроэнергии
  - 34.- Слагаемые годовых издержек
  - 35.- Штатный коэффициент
  36. Выбор парогенераторов ТЭС.
  37. Выбор турбоагрегатов ТЭС.
  38. Выбор питательных насосов.
  39. Выбор конденсатных насосов.

41. Принципиальная тепловая схема ТЭЦ с поперечными связями. типы электростанций.
42. Энергетические показатели конденсационных тепловых и атомных электрических станций (ТЭС и АЭС), парогазовых (ПГУ) и газотурбинных (ГТУ) установок ТЭС, энергетические показатели теплоэлектроцентралей с паровыми, газотурбинными и парогазовыми установками.
43. Начальные и конечные параметры пара, промежуточный перегрев и разделительное давление для АЭС.
44. Регенеративный подогрев питательной воды, балансы пара и воды и способы их выполнения.
45. Отпуск технологического пара на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ), отпуск теплоты на отопление. 16
46. Деаэрационные и питательные установки, энергетические характеристики оборудования ТЭС и АЭС.
47. Составление и методика расчета принципиальной тепловой схемы ТЭС, особенности расчета тепловых схем ТЭЦ, АЭС, ПГУ ТЭС.
48. Выбор основного и вспомогательного оборудования.
49. Полная развернутая тепловая схема и трубопроводы электростанции.
50. Компоновка главного корпуса электростанции.
51. Техническое водоснабжение.
52. Топливное и золовое хозяйство электростанций; выбор площадки и генеральный план электростанции.
53. Основные положения эксплуатации.
54. Перспективные типы электростанций

### 6.2. Темы письменных работ

Реферат на тему:

1. Котлы для сжигания топлива.
2. Турбинное хозяйство
3. Тепловая генерация на ТЭС и АЭС
4. Электрическая генерация на ТЭС и АЭС.

Возможны другие темы, соответствующие направлению преподаваемой дисциплины, в том числе по инициативе работодателей и обучающихся

Работа над темами проводится в составе команд, рабочих звеньев, которые готовят

- реферат
- доклад
- презентацию

Защита реферата проходит в форме выступления и обсуждения.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Практические работы, реферат, тестовые задания, вопросы для зачета

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сазанов Б. В.	Тепловые электрические станции: учеб. пособие	М.: Энергия, 1974
Л1.2	Маргулова Т. Х.	Атомные электрические станции: учебник	М.: Высш. шк., 1978

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Дыбленко И. И., Черных А. Г.	Электроэнергетика. Электрические станции и подстанции систем электроснабжения: учебно-методический комплекс	Ангарск: АГТА, 2003

<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Голованов И. Г.	Электрические станции и и подстанции: метод. указ. к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АГТА, 2015
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Кудинов, А. А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование : учебное пособие / А. А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 325 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004731-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1080999">https://znanium.com/catalog/product/1080999</a> (дата обращения: 06.12.2020). – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	КонсультантПлюс		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории 422 «Лаборатория теоретических основ электротехники. Электромеханика», оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.
8.2	При проведении лабораторных и практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:
8.3	1. Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров.
8.4	2. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	1. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.	
На практических занятиях рассматриваются задания по моделированию электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:	

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;  
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).  
Итоговый контроль - зачет по тестовым технологиям и по билетам.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Электростанции на основе ВИЭ**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.рлх  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 51  
самостоятельная 17  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	17	17	17	17
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):  
к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич



Рецензент(ы):  
д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины  
**Электростанции на основе ВИЭ**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является дать студентам теоретическую и практическую базу для изучения и применения на практике принципов и методов получения электроэнергии на электростанциях, построенных на основе применения возобновляемых источников энергии (ВИЭ).
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение основных принципов и методов получения электроэнергии на основе ВИЭ (традиционных и нетрадиционных);
2.2	изучение мирового и отечественного опыта получения электроэнергии на основе ВИЭ;
2.3	изучение структур, принципов функционирования и технических решений, реализуемых на электростанциях, построенных на ВИЭ (в первую очередь нетрадиционных);
2.4	изучение опыта создания электростанций на основе ВИЭ в Иркутской области;
2.5	освоение навыков по моделированию (разработке) простейших электростанций на основе ВИЭ (нетрадиционных)

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.20	
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Теоретические основы электротехники
3.1.2	Энергоснабжение
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Общая энергетика
3.2.2	Технологическая часть электрических станций
3.2.3	Электрическая часть электростанций и подстанций СЭС
3.2.4	АСУ потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-5: Способен участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций**

#### **Знать:**

Уровень 1	основные принципы и методы получения электроэнергии
Уровень 2	основные принципы и методы получения электроэнергии при эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
Уровень 3	основные принципы и методы получения электроэнергии при эксплуатации электротехнического оборудования электростанций на основе ВИЭ

#### **Уметь:**

Уровень 1	применять существующие подходы для обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования простейших электростанций
Уровень 2	применять существующие подходы и методы для обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования простейших электростанций
Уровень 3	применять существующие подходы и методы для обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования простейших электростанций на основе ВИЭ (нетрадиционных)

#### **Владеть:**

Уровень 1	основными методами и приемами практической работы в области эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
-----------	--

Уровень 2	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области эксплуатации электротехнического оборудования электростанций на основе ВИЭ
Уровень 3	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области эксплуатации электротехнического оборудования электростанций на основе ВИЭ, в том числе методами оценки экономической эффективности энергоисточников на основе ВИЭ

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	основные принципы и методы получения электроэнергии при эксплуатации электротехнического оборудования электростанций на основе ВИЭ
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	применять существующие подходы и методы для обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования простейших электростанций на основе ВИЭ (нетрадиционных)
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области эксплуатации электротехнического оборудования электростанций на основе ВИЭ, в том числе методами оценки экономической эффективности энергоисточников на основе ВИЭ

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные принципы и методов получения электроэнергии на основе ВИЭ (традиционных и нетрадиционных)</b>						
1.1	Малые ГЭС (микро- и мини – ГЭС, русловые, деривационные). Принцип действия, возможности применения. Сопоставление с «большой гидрогенерацией»						
	Малые ГЭС (микро- и мини – ГЭС, русловые, деривационные). Принцип действия, возможности применения. Сопоставление с «большой гидрогенерацией» /Лек/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Малые ГЭС (микро- и мини – ГЭС, русловые, деривационные). Особенности сооружения и функционирования /Пр/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	«Солнечные электростанции» (СЭС) (фотоэлектрические). Принцип действия. Климатические и географические условия применения (Россия, Иркутская область) /Тема/						
	«Солнечные электростанции» (СЭС) (фотоэлектрические). Принцип действия. Климатические и географические условия применения (Россия, Иркутская область) /Лек/	4	3	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	1.11. «Солнечные электростанции» (СЭС) (фотоэлектрические). Примеры применения СЭС в Иркутской области с учетом климатических и географические условия региона /Пр/	4	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	«Ветровые электростанции» (ВЭС). Принцип действия (пропеллерные, вертикальные роторные). Климатические и географические условия применения (Россия, Иркутская область) /Тема/						

	«Ветровые электростанции» (ВЭС). Принцип действия (пропеллерные, вертикальные роторные). Климатические и географические условия применения (Россия, Иркутская область) /Лек/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	«Ветровые электростанции» (ВЭС). Примеры применения ВЭС в России и Иркутской области с учетом климатических и географических условий /Пр/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	«Приливные электростанции». Принцип действия. Необходимые условия для сооружения /Тема/						
	«Приливные электростанции». Принцип действия. Необходимые условия для сооружения /Лек/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса. Подготовка к тестам. /Ср/	4	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	«Геотермальные электростанции». Принцип действия. Необходимые условия для сооружения /Тема/						
	«Геотермальные электростанции». Принцип действия. Необходимые условия для сооружения /Лек/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса. Подготовка к тестам. /Ср/	4	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.6	«Комбинированные электростанции». Общие принципы и необходимость построения СЭС+ Двигатели внутреннего сгорания (ДВС), ВЭС+ДВС, ЭС+СЭС+ДВС /Тема/						
	«Комбинированные электростанции». Общие принципы и необходимость построения СЭС+ Двигатели внутреннего сгорания (ДВС), ВЭС+ДВС, ЭС+СЭС+ДВС /Лек/	4	3	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса. Подготовка к тестам. /Ср/	4	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Мировой и отечественный опыт получения электроэнергии на основе ВИЭ</b>						
2.1	Зарубежный опыт получения электроэнергии на основе ВИЭ в современных условиях (прежде всего в развитых странах). Краткая характеристика наиболее крупных проектов /Тема/						
	Зарубежный опыт получения электроэнергии на основе ВИЭ в современных условиях (прежде всего в развитых странах). Краткая характеристика наиболее крупных проектов /Лек/	4	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Краткая характеристика наиболее крупных зарубежных проектов по сооружению ВИЭ /Пр/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	

2.2	Законодательная база, регулирующая процесс сооружения нетрадиционных ВИЭ в «западных странах» /Тема/						
	Законодательная база, регулирующая процесс сооружения нетрадиционных ВИЭ в «западных странах» /Лек/	4	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Основы нормативно-правового регулирования процесса сооружения и эксплуатации нетрадиционных ВИЭ в «западных странах» /Пр/	4	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Российский опыт получения электроэнергии на основе ВИЭ в современных условиях. Краткая характеристика наиболее крупных проектов /Тема/						
	Российский опыт получения электроэнергии на основе ВИЭ в современных условиях. Краткая характеристика наиболее крупных проектов /Лек/	4	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Проблемы и перспективы развития ВИЭ в современных условиях России (примеры по РФ и Иркутской области). /Пр/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	

2.4	Законодательная база, регулирующая процесс сооружения нетрадиционных ВИЭ. Проблемы и перспективы развития этого направления в России /Тема/						
	Законодательная база, регулирующая процесс сооружения нетрадиционных ВИЭ. Проблемы и перспективы развития этого направления в России /Лек/	4	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса. Подготовка к тестам. /Ср/	4	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 3. Структуры, принципы функционирования и технические решения, построения электростанций на основе ВИЭ</b>						
3.1	Основные структуры электростанций на основе ВИЭ /Тема/						
	Основные структуры электростанций на основе ВИЭ /Лек/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса. Подготовка к тестам. /Ср/	4	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Солнечные ЭС (СЭС); Ветровые ЭС (ВЭС), Комбинированные ЭС: ВЭС + Двигатели внутреннего сгорания (ДВС); СЭС+ДВС, ВЭС+СЭС+ДВС /Тема/						
	Солнечные ЭС (СЭС); Ветровые ЭС (ВЭС), Комбинированные ЭС: ВЭС + Двигатели внутреннего сгорания (ДВС); СЭС+ДВС, ВЭС+СЭС+ДВС /Лек/	4	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Основные структуры электростанций на основе ВИЭ. СЭС; ВЭС; ВЭС+ДВС; СЭС+ДВС; ВЭС+СЭС+ДВС /Пр/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Технические решения при создании электростанций на основе ВИЭ /Тема/						
	Технические решения при создании электростанций на основе ВИЭ /Лек/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Практические схемы реализации технических решений при создании электростанций на основе ВИЭ. Некоторые примеры элементной базы /Пр/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	4	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Элементная база электростанций на основе ВИЭ: отечественная, зарубежная /Тема/						
	Элементная база электростанций на основе ВИЭ: отечественная, зарубежная /Лек/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету. /Ср/	4	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Зачет по тестовым технологиям или билетам /Зачёт/	4	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что такое «Возобновляемые источники энергии». Традиционные и нетрадиционные.
2. Общие энергетические ресурсы для ВИЭ: в мире и России.
3. Ветровые энергоресурсы в России.
4. Солнечные энергоресурсы в России.
5. Какими условиями обуславливается необходимость сооружения ВИЭ.

6. Гидроэлектростанции: «большие» и «малые» (мини- и микро- ГЭС). Общие конструктивные решения.
7. «Солнечные электростанции» (СЭС): с фокусирующими зеркалами; фотоэлектрические. Принцип действия (физические основы).
8. Типы фотоэлектрических СЭС: фиксированные панели, поворотные панели по вертикале, поворотные панели по вертикале и горизонтали (следящие за солнцем).
9. «Ветровые электростанции» (ВЭС). Принцип действия (пропеллерные, вертикальные роторные). «Вертикальная роторная турбина Болотова».
10. «Приливные электростанции» (ПЭС) Принцип действия. Необходимые условия для сооружения.
11. Примеры сооруженных и планируемых к сооружению ПЭС в России и за рубежом.
12. «Геотермальные электростанции» (ГЕОТЭС). Принцип действия. Необходимые условия для сооружения.
13. Примеры сооруженных и планируемых к сооружению ГЕОТЭС в России и за рубежом.
14. Причины, обуславливающие необходимость сооружения «комбинированных» ВИЭ.
15. Общие принципы построения СЭС+ Двигатели внутреннего сгорания (ДВС), ВЭС+ДВС, ВЭС+СЭС+ДВС.
16. Основные элементы нормативно-правового регулирования сооружения и эксплуатации ВИЭ в развитых странах.
17. Основные элементы нормативно-правового регулирования сооружения и эксплуатации ВИЭ в России.
18. Основные принципы технических решений при сооружении электростанций на основе ВИЭ.
19. Элементная база для реализации проектов сооружения электростанций на основе ВИЭ.
20. Основные характеристики комбинированной (ветро-солнечной+ДВС), сооруженной в п. Онгурен Иркутской области.
21. Основные характеристики комбинированной (солнечной+ДВС), сооруженной в Тофаларии Иркутской области.
22. Основные характеристики комбинированной (солнечной+ДВС), планируемой к сооружению в селах Ермаки и Корнаухова в Казаченско-Ленском районе Иркутской области.

## 6.2. Темы письменных работ

## 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

Практические занятия, зачет по тестовым технологиям и по билетам

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	да Роза А., Мальшенко С. П., Попель О. С.	Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: учеб. пособие	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2010
Л1.2	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2012

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Соколов Е. Я.	Промышленные тепловые электростанции: учебник	М.: Энергия, 1979

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / С.Н. Удалов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. - 459 с. (Серия «Учебники НГТУ»). ISBN 978-5-7782-2467-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/556622">https://znanium.com/catalog/product/556622</a>
Э2	Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика : учеб. пособие / С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 128 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/17709">www.dx.doi.org/10.12737/17709</a> . - ISBN 978-5-16-011314-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/924946">https://znanium.com/catalog/product/924946</a>
Э3	Пискунов, В. М. Общая энергетика : учебное пособие / В. М. Пискунов. - Москва : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/561337">https://znanium.com/catalog/product/561337</a>

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.7	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.8	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.9	Zoom [Лицензия Freemium]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Техэксперт
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории 422, оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.
8.2	При проведении практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:
8.3	Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров.
8.4	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.7	Технические средства обучения:
8.8	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.9	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.10	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АНГТУ – 1 шт.

8.11	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.12	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций -визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических занятиях рассматриваются задания по использованию возобновляемых источников энергии (ВИЭ), применяемых в электроэнергетике, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

Н.В. Истомина

«04» июля 2024 г.

**Энергоснабжение**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 2

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн., доц., Арсентьев Олег Васильевич



Рецензент(ы):

д.тн., проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины  
**Энергоснабжение**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Целью изучения дисциплины является получение знаний о состоянии и перспективах развития систем и источников энергоснабжения предприятий и жилых массивов, обеспечивающих централизованное производство, преобразование, распределение и увязку потоков энергии и энергоносителей, используемых
1.2	для надежного и экономичного энергоснабжения населения и осуществления
1.3	технологических процессов.

<b>2.ЗАДАЧИ</b>	
2.1	После изучения данной дисциплины студент должен:
2.2	изучить и иметь представление:
2.3	- об основных типах источников энергоснабжения предприятий и жилых массивов;
2.4	- о системах энергоснабжения потребителей разного профиля;
2.5	- знать назначение и структуру системы энергоснабжения промышленных
2.6	предприятий и жилых массивов;
2.7	- знать общие приемы системного анализа систем и источников энергоснабжения (СИЭС), методы их математического моделирования и оптимизации и
2.8	уметь пользоваться ими;
2.9	- знать принципы построения СИЭС и перспективы их совершенствования;
2.10	- проектировать СИЭС с использованием методов системного анализа, математического моделирования и оптимизации;
2.11	- производить расчет и оптимизацию режимов работы действующих СИЭС;
2.12	- разрабатывать предложения по модернизации СИЭС на основе их системного
2.13	анализа;
2.14	иметь навыки:
2.15	- проектирования и оптимизации систем энергоснабжения промышленных
2.16	предприятий и жилых массивов.

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.21
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	История развития энергетики
3.1.2	Химия
3.1.3	Информационные технологии и программирование
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Электрические машины
3.2.2	Электростанции на основе ВИЭ
3.2.3	Общая энергетика
3.2.4	Энергосбережение и энергоаудит

<b>4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-2: Способен анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме

Уровень 3	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и в переходном режимах
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме
Уровень 3	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме
Уровень 3	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и в переходном режимах
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Электроснабжение</b>						
1.1	Источники энергии /Тема/						
	Источники энергии /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Источники энергии /Пр/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Источники энергии /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Электрические сети /Тема/						
	Электрические сети /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Электрические сети /Пр/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Электрические сети /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Электроприемники /Тема/						
	Электроприемники /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Электроприемники /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Электроприемники /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Качество электроэнергии /Тема/						
	Качество электроэнергии /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Качество электроэнергии /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Качество электроэнергии /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Теплоснабжение</b>						
2.1	Источники тепла /Тема/						
	Источники тепла /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Источники тепла /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Источники тепла /Ср/	2	4	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Тепловые сети /Тема/						

	Тепловые сети /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Тепловые сети /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Тепловые сети /Ср/	2	4	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Потребители тепла /Тема/						
	Потребители тепла /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Потребители тепла /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Потребители тепла /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 3. Топливоснабжение</b>						
3.1	Энергетическое топливо /Тема/						
	Энергетическое топливо /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Энергетическое топливо /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Энергетическое топливо /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Топливоприготовление /Тема/						
	Энергетическое топливо /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Энергетическое топливо /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Энергетическое топливо /Ср/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э4	0	
3.3	Транспортировка топлива /Тема/						
	Транспортировка топлива /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Транспортировка топлива /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Транспортировка топлива /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 4. Водоснабжение</b>						
4.1	Водоснабжение /Тема/						
	Водоснабжение /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Водоснабжение /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Водоснабжение /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Водопроводные сети /Тема/						
	Водопроводные сети /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Водопроводные сети /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Водопроводные сети /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Водоподготовка /Тема/						
	Водоподготовка /Ср/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Водоподготовка /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Водоподготовка /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 5. Воздухоснабжение</b>						
5.1	Вентиляторы и компрессоры /Тема/						
	Вентиляторы и компрессоры /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Вентиляторы и компрессоры /Ср/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Продукты разделения воздуха /Тема/						
	Продукты разделения воздуха /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Продукты разделения воздуха /Ср/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 6. Холодоснабжение</b>						
6.1	Хладоагенты /Тема/						
	Хладоагенты /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Хладоагенты /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Хладоагенты /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
6.2	Холодильные машины /Тема/						
	Холодильные машины /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Холодильные машины /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Холодильные машины /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	/Зачёт/	2	4	ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Система электроснабжения
2. Источники электроэнергии
3. Электрические сети
4. Качество электроэнергии
5. Виды электростанций
6. Электрогенератор
7. Виды трансформаторов
8. Источники тепловой энергии
9. Тепловые сети
10. Потребители тепловой энергии
11. Отопление
12. Горячее водоснабжение
13. Вентиляция
14. Пароснабжение
15. Топливо
16. Холодоснабжение

### 6.2. Темы письменных работ

### 6.3. Фонд оценочных средств

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Практические занятия, реферат, зачет.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Съемщиков С. Е.	Энергоснабжение: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2007

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Коренев Н. П., Болоев Е. В.	Эксплуатация систем электроснабжения: техника обеспечения безопасности: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2009
Л2.2	Елизаров В. В., Съемщиков С. Е.	Теплоэнергетические установки: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2004

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
--	---------	----------	-------------------

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Тихомиров К. В., Сергеенко Э. С.	Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для вузов	М.: Стройиздат, 1991
ЛЗ.2	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Электроснабжение: учеб. пособие	М.: ИП РадиоСофт, 2015
ЛЗ.3	Голованов И. Г.	Электрические станции и подстанции: учеб. пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и	Ангарск: АГТА, 2015

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электроснабжение
Э2	Пискунов, В. М. Общая энергетика : учебное пособие / В. М. Пискунов. - Москва : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/561337">https://znanium.com/catalog/product/561337</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э3	Клевцов, А. В. Основы рационального потребления электроэнергии : учебное пособие / А. В. Клевцов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 232 с. - ISBN 978-5-9729-0406-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1168510">https://znanium.com/catalog/product/1168510</a> (дата обращения: 16.10.2020). – Режим доступа: по подписке.
Э4	Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика: Учебное пособие/Кузьмин С.Н., Ляшков В.И., Кузьмина Ю.С. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 129 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-011314-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/519518">https://znanium.com/catalog/product/519518</a> . – Режим доступа: по подписке.

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	Техэксперт

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Комплект лабораторного оборудования
8.4	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.5	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.6	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.7	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.8	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-

8.9	образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.10	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
8.11	образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.12	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.
8.13	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ауд. 422а):
8.14	Технические средства обучения:
8.15	Комплект лабораторного оборудования Монтаж и наладка электрооборудования МНЭПГС2-Н -Р– 1 шт.
8.16	Комплект лабораторного оборудования Релейная защита и автоматика РЗАСЭСК1-С-К – 1 шт.
8.17	Комплект лабораторного оборудования Светотехника СТ1-С-Р – 1 шт.
8.18	Комплект лабораторного оборудования Электрические машины ЭМЗМ-С-Р – 1 шт.
8.19	Комплект лабораторного оборудования Электробезопасность в системах ЭБСЭС2-Н-Р – 1 шт.
8.20	Комплект лабораторного оборудования Переходные процессы в энергетических системах ЭЭ1М-ППЭС-С-К– 1 шт.
8.21	Комплект лабораторного оборудования Электротехнические материалы ЭТМ1-С-К – 1 шт.
8.22	Комплект лабораторного оборудования Электроэнергетика ЭПП1М-С-Р – 1 шт.
8.23	Стенд ПР-01 "Частотно-регулируемый электропривод" – 3 шт.
8.24	Панель главного щита управления Тн- 1 шт.
8.25	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий (ауд. 115):
8.26	Технические средства обучения:
8.27	Электропривод Mentor – 2 шт.
8.28	Преобразователь частоты тип FR A 240 – 1 шт.
8.29	Панель открытого типа «Релейная защита» – 1 шт.
8.30	Ноутбук HP Pavilion – 1 шт.
8.31	Мультимедиа проектор Toshiba TDP – шт.
8.32	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий (ауд. 119):
8.33	Технические средства обучения:
8.34	Панель управления ТСД 250 – 1 шт.
8.35	Счетчик Альфа-плюс – 1 шт.
8.36	Ноутбук HP Pavilion – 1 шт
8.37	Мультимедиа проектор Toshiba TDP – шт.
8.38	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий (ауд. 113-114): Технические средства обучения: Агрегат тиристорный – 3 шт. Выключатель вакуумный Генератор импульсов тока – 2 шт. Комплект электрооборудования – 1 шт. Модуль силовой – 1 шт. Привод тиристорный ЭКТ 2 – 1 шт. Трансформатор нагрузки – 1 шт. Электродвигатель 35 кг – 1 шт. Ноутбук HP

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

Итоговый контроль - экзамен по тестовым технологиям и по вопросам.

Использование современных образовательных технологий:

Модуль 1. Электроснабжение. Лекционное занятие с использованием специализированных интерактивных технологий.

Модуль 2. Теплоснабжение. Лекционное занятие с использованием специализированных интерактивных технологий

Лекционное занятие с использованием специализированных программных сред.

Энергоснабжение. Съемщиков С.Е. Учебное пособие для студентов специальности "Электроснабжение". Ангарск. АнгТУ. 2007.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

Н.В. Истомнина

«04» июля 2024 г.

**Энергосбережение и энергоаудит**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 5

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн., доц., Арсентьев Олег Васильевич



Рецензент(ы):

д.тн., проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Энергосбережение и энергоаудит**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является получение студентами необходимых знаний для анализа фактического состояния потребления топливно-энергетических ресурсов на предприятиях, выявления источников излишних потерь, изыскание путей их устранения для внедрения рационального использования всех видов энергии
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение различных методов нормирования энергопотребления на предприятии;
2.2	освоение разных форм составления энергетического баланса предприятия (теплового классического, полного энергетического и т.д.);
2.3	изучение методов оценки эффективности использования топливно-энергетических ресурсов на основе расчета КПД в различных отраслях промышленности;
2.4	получение сведений для составления программ энергосбережения топливно-энергетических ресурсов на предприятии

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.22
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Информационные технологии и программирование
3.1.2	Теоретические основы электротехники
3.1.3	Энергоснабжение
3.1.4	Высшая математика
3.1.5	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.6	Информационные технологии и программирование
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Оптимизация систем электроснабжения
3.2.2	Электроснабжение
3.2.3	АСУ потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### ПК-2: Способен анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	принципиальные отличия различных форм энергобаланса энергоснабжения объектов,
Уровень 2	принципиальные отличия различных форм энергобаланса энергоснабжения объектов, основные понятия и показатели эффективности использования энергии на объектах энергоснабжения
Уровень 3	принципиальные отличия различных форм энергобаланса энергоснабжения объектов, основные понятия и показатели эффективности использования энергии на объектах энергоснабжения, новые понятия и современные методы для исследования энергетического совершенства процессов объектов энергоснабжения
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить расчеты по оценке энергоиспользования оборудования на объектах энергоснабжения
Уровень 2	проводить расчеты по оценке энергоиспользования оборудования на объектах энергоснабжения, определять места наибольших неоправданных потерь энергии в системах энергоснабжения объектов и предложить способы их сокращения или устранения

Уровень 3	проводить расчеты по оценке энергоиспользования оборудования на объектах энергоснабжения, определять места наибольших неоправданных потерь энергии в системах энергоснабжения объектов и предложить способы их сокращения или устранения, в своей деятельности проводить в жизнь идею рационального использования энергии на объектах энергоснабжения
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	необходимым арсеналом знаний и навыков для анализа режимов работы систем энергоснабжения объектов
Уровень 2	необходимым арсеналом знаний и навыков для анализа режимов работы систем энергоснабжения объектов и проведения испытаний оборудования
Уровень 3	необходимым арсеналом знаний и навыков для анализа режимов работы систем энергоснабжения объектов, проведения испытаний оборудования, обработки их результатов и формулировки выводов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	принципиальные отличия различных форм энергобаланса энергоснабжения объектов, основные понятия и показатели эффективности использования энергии на объектах энергоснабжения, новые понятия и современные методы для исследования энергетического совершенства процессов объектов энергоснабжения
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	проводить расчеты по оценке энергоиспользования оборудования на объектах энергоснабжения, определять места наибольших неоправданных потерь энергии в системах энергоснабжения объектов и предложить способы их сокращения или устранения, в своей деятельности проводить в жизнь идею рационального использования энергии на объектах энергоснабжения
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	необходимым арсеналом знаний и навыков для анализа режимов работы систем энергоснабжения объектов, проведения испытаний оборудования, обработки их результатов и формулировки выводов

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Экономия топливно-энергетических ресурсов в промышленности. Общие вопросы нормирования энергопотребления на промышленных предприятиях						
1.1	Предыстория проблемы энергосбережения. Основной фактор – рост тарифов на энергоресурсы. Связь энергосбережения с энергоэффективностью. Нормативно-правовая база. Основные термины и определения: энергетический ресурс; энергоэффективность /Те ма/						

	<p>Предыстория проблемы энергосбережения.</p> <p>Основной фактор – рост тарифов на энергоресурсы. Связь энергосбережения с энергоэффективностью.</p> <p>Нормативно-правовая база. Основные термины и определения:</p> <p>энергетический ресурс; энергоэффективность /Лек/</p>	5	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2	0	
	<p>Связь энергосбережения с энергоэффективностью</p> <p>Нормативно-правовая база /Пр/</p>	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2	0	
	<p>Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Подготовка к тестам /Ср/</p>	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2	0	
1.2	<p>Основные термины и определения: класс энергоэффективности, энергетические обследования (энергоаудит).</p> <p>Энергосервисная деятельность (ЭСКО, цели и задачи, финансовое обеспечение; проблемы, риски и угрозы).</p> <p>Состояние в России /Тема/</p>						
	<p>Основные термины и определения: класс энергоэффективности, энергетические обследования (энергоаудит).</p> <p>Энергосервисная деятельность (ЭСКО, цели и задачи, финансовое обеспечение; проблемы, риски и угрозы).</p> <p>Состояние в России /Лек/</p>	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2	0	

	Основные параметры, термины и определения: класс энергоэффективности, энергетические обследования (энергоаудит). Энергосервисная деятельность (ЭСКО, цели и задачи, финансовое обеспечение; проблемы, риски и угрозы). Состояние в России /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Энергетические характеристики процессов</b>						
2.1	Повышение энергоэффективности при производстве и передаче электрической и тепловой энергии. Потенциал России в энергосбережении. Основные задачи в энергетической стратегии России /Тема/						
	Повышение энергоэффективности при производстве и передаче электрической и тепловой энергии. Потенциал России в энергосбережении. Основные задачи в энергетической стратегии России /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2	0	
	Повышение энергоэффективности при производстве и передаче электрической и тепловой энергии. Потенциал России в энергосбережении. Основные задачи в энергетической стратегии России /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2	0	
2.2	Состояние энергетики в России (сравнение с СССР до 1991 года): износ основных фондов (электростанции и сети). Задачи и основные направления для повышения эффективности электроэнергетики /Тема/						
	Состояние энергетики в России (сравнение с СССР до 1991 года): износ основных фондов (электростанции и сети). Задачи и основные направления для повышения эффективности электроэнергетики /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2	0	
	Задачи и основные направления для повышения эффективности электроэнергетики /Пр/	5	3	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Определение норм расходов топливно-энергетических ресурсов на выработку и отпуск электроэнергии</b>						
3.1	Повышение эффективности электросетевого комплекса. Потери в сетях и их структура. Коммерческие потери электроэнергии и их структура. Расчет технических потерь в сетях. Организационные методы снижения потерь /Тема/						

	Повышение эффективности электросетевого комплекса. Потери в сетях и их структура. Коммерческие потери электроэнергии и их структура. Расчет технических потерь в сетях. Организационные методы снижения потерь /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	
	Повышение эффективности электросетевого комплекса. Потери в сетях и их структура. Коммерческие потери электроэнергии и их структура /Пр/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	
3.2	Технические методы снижения потерь. Совершенствование учета энергоресурсов, как основа в повышении энергоэффективности /Те ма/						
	Технические методы снижения потерь. Совершенствование учета энергоресурсов, как основа в повышении энергоэффективности /Ле к/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	
	Расчет технических потерь в сетях. Организационные методы снижения потерь. Технические методы снижения потерь /Пр/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам и зачетному занятию /Ср/	5	6	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	

Зачетное занятие с использованием тестовых технологий и билетов /Зачёт/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
---	---	---	------	--	---	--

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Как связана экономическая ситуация в стране с проблемами энергосбережения и энергоэффективности?
2. Тарифная политика и её влияние на энергосбережение и энергоэффективность.
3. Показать на примере г. Усть-Кут Иркутской области связь энергосбережения и энергоэффективности.
4. Показать на примере г. Байкальск Иркутской области связь энергосбережения и энергоэффективности.
5. Основные положения Федерального закона ФЗ №261-фз от 23.11.2009г. (Об энергоэффективности...).
6. Что такое «энергетический ресурс» и «вторичный энергетический ресурс»?
7. Что такое «энергосбережение» и «энергоэффективность»?
8. Дать определение «Класс энергетической эффективности», «энергетические обследования» (энергоаудит).
9. Общие принципы энергосервисной деятельности; «энергосервисный договор (контракт)».
10. Какие услуги могут быть оказаны в рамках энергосервисного контракта?
11. Три модели деятельности Энерго-сервисных компаний (ЭСКО) и две модели финансового обеспечения энергосервисной деятельности.
12. Цели, задачи и преимущества энергосервисных контрактов.
13. Проблемы и риски при энергосервисной деятельности.
14. Учет энергетических ресурсов (технический и коммерческий учет).
15. Потенциал России в сфере энергосбережения ресурсов. Энергетическая стратегия до 2025 (2035) годов.
16. Сопоставление основных показателей в энергетике в СССР (1990г.) и современной России.
17. Износ (моральный и физический) генерирующего оборудования электростанций.
18. Состояние электросетевого хозяйства России.
19. Основные организационные мероприятия по энергосбережению и энергоэффективности в электроэнергетике.
20. Основные мероприятия при техническом перевооружении отрасли.
21. Состояние энергетического машиностроения, электротехнической промышленности и энергостроительной отрасли.
22. Какие первоочередные мероприятия должны быть сделаны, чтобы началось исправление ситуации в энергетическом машиностроении, электротехнической промышленности и энергостроительной отрасли?
23. Какие первоочередные мероприятия должны быть сделаны, чтобы началось исправление ситуации в электросетевом комплексе страны?
24. Ремонтная деятельность (аудит, диагностика, подряд и хоз. способ).
25. Задачи и основные направления, стоящие перед электроэнергетикой для повышения её эффективности.
26. Что необходимо сделать в первую очередь, чтобы выполнить задачи и основные направления, стоящие перед электроэнергетикой для повышения её эффективности.
27. Потери электроэнергии в сетях – общие положения. Структура потерь электроэнергии.
28. Структура коммерческих потерь электроэнергии.
29. Расчеты технических потерь электроэнергии.
30. Организационные мероприятия по снижению потерь электроэнергии в сетях напряжением 110 кВ и ниже.
31. Технические мероприятия по снижению потерь электроэнергии в сетях.

<b>6.2. Темы письменных работ</b>
1. Итоги выполнения Федерального закона ФЗ №261-ФЗ от 23.11.2009 года «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности».
2. Энергосбережение и повышение энергоэффективности в энергетике.
3. Энергосбережение и повышение энергоэффективности в промышленности.
4. Энергосбережение и повышение энергоэффективности в сфере жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ).
5. Энергосбережение и повышение энергоэффективности в сельском хозяйстве.
6. Зарубежный опыт повышения энергоэффективности и энергосбережения в энергетике.
7. Зарубежный опыт повышения энергоэффективности и энергосбережения в промышленности.
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Реферат, тестовые задания, вопросы к зачету

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Головщиков В. О.	Энергосбережение и энергоаудит: учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлению "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2019
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Закиров Д. Г., Кукушкин В. М.	Энергосбережение и экологические проблемы топливно-энергетического комплекса	Пермь, 1994
Л2.2	Степанов В. С., Степанова Т. Б.	Эффективность использования энергии и энергосбережение: учеб. пособие	Иркутск: ИрГТУ, 2002
Л2.3	Богуславский Л. Д., Ливчак В. И.	Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: справочное пособие	М.: Стройиздат, 1990
Л2.4	Кожевников Н. Н., Чинакаева Н. С., Чернова Е. В.	Практические рекомендации по использованию методов оценки экономической эффективности инвестиций в энергосбережение: учеб. пособие	М.: Изд-во МЭИ, 2000
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кузьмин С. И.	Метод. указ. по практическим занятиям и выполнению расчетно-графической работы по курсу "Энергосбережение" для студентов спец. ПГС	Ангарск: АГТА, 2005
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Голов, Р. С. Организация производства, экономика и управление в промышленности : учебник / Р. С. Голов, А. П. Агарков, А. В. Мыльник. - Москва : Дашков и К, 2017. - 858 с. - (Учебные издания для бакалавров). - ISBN 978-5-394-02667-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/935837">https://znanium.com/catalog/product/935837</a>		
Э2	Онищенко, Г. Б. Развитие энергетики России. Направления инновационнотехнологического развития [Электронный ресурс] / Г. Б. Онищенко, Г. Б. Лазарев. - Москва : Россельхозакадемия, 2008. - 200 с. - ISBN 978 -5-85941-174-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/457679">https://znanium.com/catalog/product/457679</a>		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		

7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.7	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.8	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.9	Zoom [Лицензия Freemium]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Техэксперт
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

8.1	Занятия по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит» проводятся в специализированных аудиториях, оснащённых компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.
8.2	При проведении лабораторных и практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:
8.3	Компьютерная техника: стационарные персональные компьютеры.
8.4	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических занятиях рассматриваются задания по организации мероприятий, целью которых является повышение энергосбережения, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

Итоговый контроль - зачёт по тестовым технологиям и по билетам.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Электротехнологические промышленные установки  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.рлх  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля	в семестрах:
в том числе:		зачеты	5
аудиторные занятия	51		
самостоятельная	17		
часов на контроль	4		

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	6	6	6	6
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	17	17	17	17
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн, доц., Голованов Игорь Григорьевич



Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Электротехнологические промышленные установки**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Бужкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является получение студентами необходимых знаний в области промышленных технологий и технологических установок, освоение принципа действия, конструкции, назначения основных элементов, входящих в состав электротехнологических установок
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение физических явлений, лежащих в основе работы электротехнологических установок;
2.2	изучение устройства электротехнологических установок;
2.3	приобретение знаний в области технологии и структуры электротехнологических
2.4	выполнять основные расчёты для анализа функционирования электротехнологических установок.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.23
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Теоретические основы электротехники
3.1.2	Высшая математика
3.1.3	Техническая механика
3.1.4	Электротехническое и конструкционное материаловедение
3.1.5	Ознакомительная практика
3.1.6	Физика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Переходные процессы
3.2.2	Техника высоких напряжений
3.2.3	Эксплуатационная практика
3.2.4	Электрическая часть электростанций и подстанций СЭС
3.2.5	Электроснабжение
3.2.6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.7	Преддипломная практика

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### ПК-2: Способен анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов

#### Знать:

Уровень 1	Параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу.
Уровень 2	Параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном
Уровень 3	Параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и в переходном режимах.

#### Уметь:

Уровень 1	Анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу.
Уровень 2	Анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме.
Уровень 3	Анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах.

#### Владеть:

Уровень 1	Методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	Методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме.
Уровень 3	Методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и в переходном режимах.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Ведение в дисциплину. Основные технологические процессы.</b>						
1.1	Основные задачи дисциплины «Промышленные электротехнологические установки» /Тема/						
	Основные задачи дисциплины «Промышленные электротехнологические установки» /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Переходные процессы в электро-технологических установках. /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Основы термодинамики /Тема/						
	Определение параметров нагревательных элементов /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение параметров нагревательных элементов /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Электротермическое оборудование /Тема/						
	Назначение. Принцип действия электротермических установок /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Электрический расчёт печей сопротивления. Индукционные тигельные печи /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Электрическая сварка /Тема/						
	История развития. Назначение и типы сворок. Сварочное оборудование /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Электрическая сварка. Расчёт сварочного трансформатора /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Электротехнологические установки высокой частоты</b>						
2.1	Электролизные установки /Тема/						
	Назначение электролизных установок. Основные законы электролиза. Применение электролизных установок в промышленности /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт электролизной установки /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Электроэрозионные установки /Тема/						
	Назначение и принцип действия электроэрозионных установок. Применение электроэрозионных установок в промышленном производстве /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт электроэрозионной установки /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Ультразвуковые установки /Тема/						
	Назначение и принцип действия ультразвуковых установок. Применение ультразвуковых установок в промышленном производстве /Лек/	5	5	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт ультразвуковой установки /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам /Ср/	5	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Установки электронно-ионной технологии /Тема/						

Основы квантовой теории. Назначение и принцип действия электронно-ионных установок. Применение электронно-ионных установок в промышленном производстве /Лек/	5	5	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Расчёт установки электронно-ионной технологии /Пр/	5	3	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам и зачёту /Ср/	5	3	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
/Зачёт/	5	4	ПК-2		0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для подготовки к зачёту для студентов по дисциплине «Электротехнологические промышленные установки».

1. Содержание, цели и задачи дисциплины. Роль электротехнологии в техническом прогрессе.
2. Виды электротехнологических процессов.
3. Краткие сведения из истории развития электротехнологии.
4. Физические основы процесса нагрева и охлаждения тел. Экспоненциальные кривые процесса нагрева и охлаждения. Постоянная времени переходного процесса, время переходного процесса.
5. Физические основы процесса нагрева и охлаждения тел. Экспоненциальные кривые процесса нагрева и охлаждения.
6. Режимы продолжительности работы ЭТУ: длительный, кратковременный, повторно-кратковременный.
7. Виды теплопередачи. Теплопроводность, гипотеза Фурье, коэффициент теплопроводности.
8. Конвекция: определение количества теплоты, передаваемой конвекцией.
9. Тепловое излучение (лучеиспускание, лучепоглощение): закон Стефана-Больцмана, абсолютно черное и серое тело.
10. Электрические печи сопротивления. Классификация печей сопротивления: по температуре, по виду нагрева, по назначению, по характеру нагрева.
11. Электрические печи сопротивления: их классификация по температуре, по виду нагрева, по назначению, по характеру действия.
12. Конструкция печей периодического и непрерывного действия.
13. Электрические и технологические параметры печей сопротивления, принципиальные схемы питания.
14. Методы измерения температуры печей.
15. Схема и принцип действия потенциометра с постоянным током в компенсационной цепи.
16. Схема и принцип действия моста компенсации температуры свободных концов термопары.
17. Измерение температуры пирометрами излучения. Оптические и радиационные пирометры, назначение, область применения.
18. Конструкция, назначение и принцип действия оптического пирометра с исчезающей нитью, фотоэлектрического пирометра.

20. Установки высокочастотного диэлектрического нагрева.
21. Физические основы принципа действия индукционных печей, конструкция индукторов.
22. Дуговая электрическая печь.
23. Вакуумные печи электрошлакового переплава, назначение, конструкция, особенности принципа действия.
24. Плазменные установки: назначение, принцип действия, параметры.
25. Особенности конструкции плазмотрона; область применения плазменной технологии.
26. Физические основы процесса электрической сварки. Параметры сварочной дуги. Распределение напряжения по длине дуги.
27. Сварочные трансформаторы, схемы, принцип действия, схема подключения сварочного трансформатора к электрической сети.
28. Статические и динамические характеристики сварочной дуги.
29. Однопостовой, многопостовой сварочные генераторы постоянного тока: схемы, принцип действия, формирование внешней характеристики.
30. Сварочный генератор с магнитным усилителем. Формирование внешних характеристик.
31. Способы поддержания устойчивости горения дуги. Сварочные трансформаторы с осциллятором; схемы, принцип действия.
32. Физические основы контактной сварки. Виды контактной сварки.
33. Тиристорный прерыватель сварочного тока.
34. Электромагнитный прерыватель сварочного тока.
35. Модуляторный прерыватель сварочного тока для шовной сварки.
36. Физические и химические процессы при прохождении тока через электролит.
37. Электролизные установки расплавов и растворов солей. Промышленное применение электролизных установок.
38. Основы физики процессов электроэрозионной технологии, параметров процессов, область применения.
39. Математическое описание переходных процессов импульсных разрядов электроэрозионных установок.
40. Схемы и принцип действия генераторов импульсных разрядов электроэрозионных установок.
41. Магнитоимпульсный генератор для электроэрозионных установок.
42. Звуковые и ультразвуковые упругие колебания. Ультразвуковые волны, кавитация жидкости.
43. Магнитострикционный и пьезоэлектрический эффекты, преобразователи.
44. Воздействие ультразвука на вещество. Технологическое применение ультразвука.
45. Технологическое применение ультразвука: интенсификация производственных процессов, очистка деталей от загрязнения и т.д.
46. Техника безопасности при эксплуатации ультразвуковых установок и при применении ультразвуковой технологии.
47. Физические основы электронно-ионной технологии; Электрофорез, электроосмос.
48. Установки электрогазоочистки и электропокраски.

## 6.2. Темы письменных работ

## 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

Тестовые задания, экзаменационные вопросы

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Электроснабжение: учеб. пособие	М.: ИП РадиоСофт, 2015

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		Правила устройства электроустановок. Главы 1.1, 1.2, 1.7-1.9, 2.4, 2.5, 4.1, 4.2, 6.1-6.6, 7.1, 7.5, 7.6, 7.10: официальные тексты по состоянию на 01.03.2007	М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2007
Л2.2	Сибикин Ю. Д., Барэмбо К. Н., Селятенко И. Т.	Эксплуатация и ремонт электрооборудования машиностроительных предприятий: справочник	М.: Машиностроение, 1971

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Голованов И. Г.	Промышленные электротехнологические установки: учеб. пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АГТА, 2015
Л3.2	Голованов И. Г.	Промышленные электротехнологические установки: учеб. пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АГТА, 2015

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система Znanium		
Э2	Чередниченко, В. С. Плазменные электротехнологические установки : учебник для вузов / В. С. Чередниченко, А. С. Анышаков, М. Г. Кузьмин ; под ред. В. С. Чередниченко. - 3 изд, испр. и доп. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 602 с. - ISBN 978-5-7782-1576-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/479932">https://znanium.com/catalog/product/479932</a>		
Э3	Суворин, А. В. Электротехнологические установки : учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 376 с. - ISBN 978-5-7638-2226-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/442851">https://znanium.com/catalog/product/442851</a>		

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.2	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.3	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	КонсультантПлюс		
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.3	ИРБИС		
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам		

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории 422 «Лаборатория теоретических основ электротехники. Электромеханика», оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.		
8.2	При проведении практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:		

8.3	1. Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров Celeron E1200.
8.4	2. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	1. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических занятиях рассматриваются задания по изучению промышленных электротехнологических устройств, принцип действия, структура, конструкция устройств, расчёт основных физических процессов проводятся происходящих в технологическом процессе ЭПУ. Практические занятия проходят в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии).

Итоговый контроль - зачёт по тестовым технологиям и по билетам.

Практические задания.

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу Комплект практических заданий по вариантам. Тематика практических занятий, методические рекомендации по выполнению и критерии оценки приведены в учебном пособии по практическим занятиям и самостоятельной работе: Голованов И.Г. Промышленные электротехнологические установки. Учебное пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе [Электронный ресурс] / И.Г. Голованов И.Г. - Ангарск: Изд-во АГТА, 2014. – 112 с.

Практическое занятие с использованием специализированных программных сред Тематика практических занятий, методические рекомендации по выполнению и критерии оценки приведены в учебном пособии по практическим занятиям и самостоятельной работе: Голованов И.Г. Промышленные электротехнологические установки. Учебное пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе [Электронный ресурс] / И.Г. Голованов - Ангарск: Изд-во АГТА, 2014. – 112 с.

Тест. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Фонд тестовых заданий

Зачёт. Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся по вопросам, связанным с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по дисциплине Электротехнологические промышленные установки. Вопросы для

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф.  Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.

**Основы финансово-экономических и правовых  
отношений в энергетике**

**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 7

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн, доц., Пеньковский Андрей Владимирович; к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич

Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович

Рабочая программа дисциплины

**Основы финансово-экономических и правовых отношений в энергетике**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	получение студентами необходимых знаний для проведения технико-экономических расчетов в энергетике – выбора оптимальных с точки зрения технических и экономических критериев вариантов оборудования, тепловых и электрических схем, типов электростанций и другого энергетического оборудования.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение требований, предъявляемых в энергетике к сопоставляемым вариантам (одинаковый энергетический эффект, одинаковая степень надежности, одинаковый срок жизни проекта);
2.2	освоение способов приведения вариантов к сопоставимому виду;
2.3	изучение методов оценки эффективности инвестиций при рассмотрении проектов энергетического строительства и реконструкции объектов;
2.4	получение сведений о наборе показателей эффективности капиталовложений, используемых в рыночной экономике, и области применения каждого из них.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.24	
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Математические задачи в электроэнергетике
3.1.2	Общая энергетика
3.1.3	Экономика электроэнергетики
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-6: Способен использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике**

#### **Знать:**

Уровень 1	основы финансово-экономических и правовых отношений
Уровень 2	основы финансово-экономических отношений в энергетике
Уровень 3	основы финансово-экономических и правовых отношений в энергетике

#### **Уметь:**

Уровень 1	использовать основы финансово-экономических знаний
Уровень 2	использовать основы финансово-экономических знаний в энергетике
Уровень 3	использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике

#### **Владеть:**

Уровень 1	способностью использовать основы финансово-экономических знаний
Уровень 2	способностью использовать основы финансово-экономических знаний в энергетике
Уровень 3	способностью использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике

**УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности**

#### **Знать:**

Уровень 1	основные вопросы экономики в различных областях жизнедеятельности
Уровень 2	основные вопросы экономики и методы их обоснования в различных областях

	жизнедеятельности
Уровень 3	основные вопросы экономики, методы их обоснования, и положения принятия решения в различных областях жизнедеятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	решать основные вопросы экономики в различных областях жизнедеятельности
Уровень 2	решать основные вопросы экономики и применять методы их обоснования в различных областях жизнедеятельности
Уровень 3	решать основные вопросы экономики, применять методы их обоснования, и обосновывать решения в различных областях жизнедеятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью решать основные вопросы экономики в различных областях жизнедеятельности
Уровень 2	способностью решать основные вопросы экономики и применять методы их обоснования в различных областях жизнедеятельности
Уровень 3	способностью решать основные вопросы экономики, применять методы их обоснования, и обосновывать решения в различных областях жизнедеятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основы финансово-экономических и правовых отношений в энергетике; знать основные вопросы экономики, методы их обоснования, и положения принятия решения в различных областях жизнедеятельности
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике; уметь решать основные вопросы экономики, применять методы их обоснования, и обосновывать решения в различных областях жизнедеятельности
4.2.2	
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	способностью использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике; владеть способностью решать основные вопросы экономики, применять методы их обоснования, и обосновывать решения в различных областях жизнедеятельности

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Методы оценки экономической эффективности инвестиций в рыночной экономике						
1.1	Инвестиции /Тема/						
	Управление инвестициями в энергетике: инвестиции и инвестиционная деятельность, формы инвестиций, субъекты инвестиционной деятельности, объекты инвестиционной деятельности /Лек/	7	1	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	

	Расчет денежных потоков и дисконтирование стоимости /Пр/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	6	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
1.2	Источники финансирования /Тема/						
	Источники финансирования и механизмы привлечения инвестиций: собственные и привлеченные средства, средства от эмиссии акций, средства размещения депозитарных расписок, кредиты, облигационные займы, проектное финансирование, механизм гарантирования инвестиций, бюджетные средства /Лек/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Методы и критерии оценки эффективности инвестиционных проектов без учета дисконтирования стоимости. /Пр/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
1.3	Методы оценки эффективности инвестиций /Тема/						

	Методы оценки эффективности инвестиций: принципы и этапы оценки эффективности инвестиций, концепция денежного потока, дисконтирование стоимости, классификация методов критериев оценки эффективности инвестиций /Лек/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Методы чистого дисконтированного дохода и срока окупаемости. /Пр/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	6	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Динамические методы оценки экономической эффективности инвестиций</b>						
2.1	Методы и критерии оценки эффективности инвестиционных проектов /Тема/						
	Методы и критерии оценки эффективности инвестиционных проектов без учета дисконтирования стоимости: рентабельность инвестиций, простой срок окупаемости, критерий чистого дохода, индекс доходности инвестиций, индекс доходности затрат /Лек/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Метод внутренней нормы доходности инвестиций /Пр/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
2.2	Методы и критерии оценки дисконтирования /Тема/						

	Методы и критерии оценки инвестиционных проектов, учитывающие дисконтирование стоимости: метод чистого дисконтированного дохода, метод дисконтированного срока окупаемости, метод внутренней нормы доходности, метод индекса доходности дисконтированных затрат, метод индекса доходности инвестиций. /Лек/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Методы индекса доходности дисконтированных затрат и инвестиций /Пр/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	4	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
2.3	Риск /Тема/						
	Учет риска и неопределенности информации при оценке эффективности инвестиций: технический риск, кредитный риск, организационный риск, маркетинговые риски, производственные и финансовые риски. /Лек/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Оценка ущерба от перерывов в электроснабжении /Пр/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	4	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Основы технико-экономических расчетов при проектировании систем электроснабжения</b>						
3.1	Технико-экономические обоснования /Тема/						

	Основные требования к сравниваемым вариантам; учет надежности электроснабжения; определение вероятных ущербов от перерывов в электроснабжении, приведение вариантов к единому энергетическому эффекту и уровню надежности электроснабжения /Лек/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Технико-экономические расчеты без учета дисконтирования стоимости средствами Excel /Пр/	7	1	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	4	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
3.2	Показатели капиталовложений и ежегодных издержек. /Тема/						
	Расчет укрупненных показателей капиталовложений и ежегодных издержек /Лек/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Расчет укрупненных показателей капиталовложений и ежегодных издержек /Пр/	7	2	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	4	ПК-6 УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
3.3	Показатели для оценки эффективности инвестиций /Тема/						
	Расчет показателей для оценки эффективности инвестиций при сравнении нескольких вариантов /Лек/	7	2	УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	

	Технико-экономические расчеты с учетом дисконтирования стоимости сред-ствами Excel /Пр/	7	2	УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	2	УК-9	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	/Зачёт/	7	4	УК-9		0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету

1. Экономическая сущность и задачи инвестирования. Классификация инвестиций.
2. Современные методы и критерии оценки экономической эффективности инвестиций.
3. Методика оценки эффективности инвестиций. Составляющие расчетного периода.
4. Методы оценки экономической эффективности инвестиций без учета дисконтирования стоимости. Сфера применения. Норма прибыли. Срок окупаемости.
5. Методы определения экономической эффективности инвестиций с учетом дисконтирования стоимости. Понятие о дисконтировании и ревальвации.
6. Дисконтированные затраты. Дисконтированный срок окупаемости.
7. Внутренняя норма доходности. метод индекса доходности дисконтированных затрат, метод индекса доходности инвестиций.
8. Определение сферы использования методов эффективности инвестиций с учетом дисконтирования стоимости.
9. Учет риска вложения капитала и инфляции при определении экономической эффективности проекта.
10. Учет налогов при оценке эффективности инвестиций. Ставка дисконтирования.
12. Использование методов оценки эффективности инвестиций при решении электроэнергетических задач. Технико-экономические расчеты в электроэнергетике. Выбор показателей экономической эффективности.
13. Основы технико-экономических расчетов при проектировании системы электроснабжения и ее элементов.
14. Приведение вариантов к единому энергетическому эффекту и уровню надежности электроснабжения.
15. Расчет основных показателей, используемых для оценки экономической эффективности проектов.
16. Расчет укрупненных показателей капиталовложений и ежегодных издержек для линий электропередачи и элементов оборудования.
17. Вариантный метод решения задачи. Выбор номинального напряжения передачи, сечения проводов, числа цепей.
18. Оценка стоимости потерь электрической энергии по сравниваемым вариантам.
19. Выбор критерия для экономической оценки вариантов схем электроснабжения без учета дисконтирования стоимости.
20. Абсолютная и относительная эффективность. Относительная эффективность варианта электроснабжения.
21. Расчет чистой прибыли для определения относительной эффективности при сравнении вариантов электроснабжения.
22. Расчет срока окупаемости и нормы прибыли (рентабельности) для сравниваемых вариантов.
23. Расчет чистого дисконтированного дохода и дисконтированного срока окупаемости, внутренней нормы доходности для сравниваемых вариантов.
24. Расчет индекса доходности инвестиций, индекса доходности дисконтированных затрат и инвентурный

25. Интерпретация полученных результатов в технико-экономических расчетах.
<b>6.2. Темы письменных работ</b>
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
ФОС прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Практические занятия, тесты.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Рогалев Н. Д., Зубкова А. Г., Мастерова И. В., Рогалев Н. Д.	Экономика энергетики: учеб. пособие для вузов	М.: Издательство МЭИ, 2005
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Панибратов Ю. П., Барановская Н. И., Костюк М. Д., Панибратов Ю. П.	Экономические расчеты в курсовых и дипломных проектах: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1984
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Хорольский, В. Я. Техничко-экономические расчеты распределительных электрических цепей: Учебное пособие / Хорольский В. Я., Таранов М. А., Петров Д. В. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 96 с.(ВО: Бакалавриат) ISBN 978-5-91134-941-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/470339">https://znanium.com/catalog/product/470339</a> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	КонсультантПлюс		
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.3	ИРБИС		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Комплект лабораторного оборудования
8.4	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.5	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.6	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.7	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.8	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АНГТУ – 1 шт.
8.9	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АНГТУ – 15 шт.
8.10	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается традиционно.

На практических занятиях рассматриваются задания по расчету потребления энергоресурсов на предприятиях, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

Итоговый контроль - зачет по тестовым технологиям и по билетам.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

**Н.В. Истомина**

«04» июля 2024 г.

**Нормы качества электрической энергии  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 7

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн., доц., Коновалов Юрий Васильевич



Рецензент(ы):

д.тн., проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины  
**Нормы качества электрической энергии**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	получение студентами необходимых знаний в области качества электрической энергии и электромагнитной совместимости (ЭМС), а также формирование систематизированных знаний о методах анализа и управления качеством электроэнергии, приобретение студентами навыков определения показателей качества электроэнергии в системах электроэнергетики и выбора технических средств и решений для его улучшения.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	- изучение общих вопросов электромагнитной совместимости,
2.2	- изучение источников и значений электромагнитных помех (ЭМП) и их влияние на электроустановки и системы энергетики,
2.3	- технико-экспериментальное определение электромагнитной обстановки (ЭМО) и помехоустойчивости,
2.4	- принципы обеспечения ЭМС,
2.5	- нормативная база и стандартизация в области качества электрической энергии,
2.6	- формирование профессиональных навыков по решению проблемы качества электроэнергии при проектировании и эксплуатации объектов систем электроэнергетики.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.25
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Теоретические основы электротехники
3.1.2	Энергоснабжение
3.1.3	Имитационное моделирование систем электроснабжения
3.1.4	Электроэнергетические системы и сети
3.1.5	Электромагнитная совместимость
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Электрооборудование производств
3.2.2	Приемники и потребители электрической энергии СЭС
3.2.3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### ПК-2: Способен анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	современные задачи управления качеством электрической энергии
Уровень 2	методы и средства обеспечения нормативного качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения
Уровень 3	современные задачи управления качеством электрической энергии, методы и средства обеспечения нормативного качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения; технологии и средства проведения измерений и расчётов по определению качества электроэнергии.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	находить решения по обеспечению нормативного качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения
Уровень 2	находить решения по обеспечению нормативного качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения, применять современные методы для

	обеспечения качества электроэнергии
Уровень 3	находить решения по обеспечению нормативного качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения, применять современные методы и средства исследования для обеспечения качества электроэнергии
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	современными измерительными приборами для измерения показателей качества электроэнергии
Уровень 2	компьютерными системами и технологиями для расчёта показателей качества электроэнергии
Уровень 3	современными измерительными приборами и компьютерными системами и технологиями для измерения и расчёта показателей качества электроэнергии.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	современные задачи управления качеством электрической энергии, методы и средства обеспечения нормативного качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения; технологии и средства проведения измерений и расчётов по определению качества электроэнергии.
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	находить решения по обеспечению нормативного качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения, применять современные методы и средства исследования для обеспечения качества электроэнергии.
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	современными измерительными приборами и компьютерными системами и технологиями для измерения и расчёта показателей качества электроэнергии.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии, показатели качества электроэнергии.						
1.1	Понятие КЭ. Электромагнитная совместимость. Актуальность проблемы КЭ. Сущность электромагнитных помех. Требования к ПКЭ, нормативные значения ПКЭ.  /Тема/						
	Понятие КЭ. Электромагнитная совместимость. Актуальность проблемы КЭ. Сущность электромагнитных помех. Требования к ПКЭ, нормативные значения ПКЭ.  /Лек/	7	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	

	Понятие КЭ. Электромагнитная совместимость. /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям. /Ср/	7	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.2	Основные и дополнительные ПКЭ, их определение. Стандарты по КЭ. ГОСТ на ПКЭ. /Тема/						
	Основные и дополнительные ПКЭ, их определение. Стандарты по КЭ. ГОСТ на ПКЭ. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э2	0	
	Актуальность проблемы КЭ. Основные и дополнительные ПКЭ, их определение. /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям. /Ср/	7	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	<b>Раздел 2. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников; требования к качеству электроэнергии.</b>						
2.1	Влияние отклонений напряжения на работу асинхронных двигателей, преобразователей, осветительных установок, электротермических установок /Тема/						
	Влияние отклонений напряжения на работу асинхронных двигателей, преобразователей, осветительных установок, электротермических установок /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э2	0	

	Влияние отклонений напряжения на работу асинхронных двигателей, преобразователей, осветительных установок. Практические примеры. /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям. /Ср/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э2	0	
2.2	Влияние колебаний напряжения на здоровье человека и элементы системы электроснабжения, потребительские установки /Тема/						
	Влияние колебаний напряжения на здоровье человека и элементы системы электроснабжения, потребительские установки /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э2	0	
	Влияние колебаний напряжения на человека и элементы системы электроснабжения. Практические примеры /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям. /Ср/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э2	0	
2.3	Влияние несимметрии напряжения на элементы систем электроснабжения. Влияние несинусоидальности на электрооборудование, системы автоматики, релейной защиты. /Тема/						
	Влияние несимметрии напряжения на элементы систем электроснабжения. Влияние несинусоидальности на электрооборудование, системы автоматики, релейной защиты. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	

	Влияние несимметрии напряжения на элементы систем электроснабжения. Влияние несинусоидальности на электрооборудование. Практические примеры /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям. /Ср/	7	5	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	<b>Раздел 3. Средства измерения показателей качества электроэнергии, контроль и анализ качества электроэнергии, способы и технические средства обеспечения качества электроэнергии.</b>						
3.1	Принципы контроля и анализа КЭ. Виды и периодичность контроля. Средства и системы измерения и контроля ПКЭ. /Тема/						
	Принципы контроля и анализа КЭ. Виды и периодичность контроля. Средства и системы измерения и контроля ПКЭ. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Принципы контроля и анализа КЭ. Виды и периодичность контроля. Средства и системы измерения и контроля ПКЭ. Основные приборы контроля и анализа КЭ. /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям. /Ср/	7	5	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
3.2	Регулирование напряжения. Схемные решения по ограничению колебаний напряжения (синхронные компенсаторы, статические источники реактивной мощности). /Тема/						

	Регулирование напряжения. Схемные решения по ограничению колебаний напряжения (синхронные компенсаторы, статические источники реактивной мощности). /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Регулирование напряжения. Схемные решения по ограничению колебаний напряжения (синхронные компенсаторы, статические источники реактивной мощности. Практические примеры регулирования. /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям. /Ср/	7	5	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
3.3	Силовые резонансные фильтры. Комбинированные фильтры высших гармоник. Гибридные и активные фильтры. Способы симметрированы. /Тема/						
	Силовые резонансные фильтры. Комбинированные фильтры высших гармоник. Гибридные и активные фильтры. Способы симметрированы /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Силовые резонансные фильтры. Комбинированные фильтры высших гармоник. Гибридные и активные фильтры. Способы симметрирования. Примеры применения фильтров на алюминиевых заводах. /Пр/	7	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	

Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям. /Ср/	7	5	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
/Зачёт/	7	4	ПК-2		0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Понятие КЭ.
2. Электромагнитная совместимость.
3. Актуальность проблемы КЭ.
4. Стандарты и ГОСТ-ы в сфере КЭ.
5. Основные и дополнительные ПКЭ, их определение.
6. Требования к ПКЭ, нормативные значения ПКЭ.
7. Сущность электромагнитных помех.
8. Влияние отклонений напряжения на работу асинхронных двигателей,
9. Влияние отклонений напряжения на работу преобразователей, осветитель-ных установок.
10. Влияние колебаний напряжения на человека и элементы системы электро-снабжения.
11. Влияние несимметрии напряжения на элементы систем электроснабжения.
12. Влияние несинусоидальности на электрооборудование.
13. Стандартизация в области КЭ.
14. Принципы контроля и анализа КЭ. Виды и периодичность контроля ПКЭ.
15. Средства и системы измерения и контроля ПКЭ.
16. Регулирование напряжения. Схемные решения по ограничению колебаний напряжения (синхронные компенсаторы, статические источники реактивной мощности).
17. Силовые резонансные фильтры. Гибридные и активные фильтры.
18. Способы и схемы симметрирования.
19. Понятие качества электроэнергии. Сущность проблемы качества электроснабжения.
20. Стандарты в области качества электроэнергии.
21. Основные определения качества электроэнергии по ГОСТ 32144-2013 и его изменений.
22. Физический смысл и количественные характеристики показателей качества электроэнергии:
  - отклонение и колебания частоты,
  - отклонения напряжения,
  - колебания напряжения,
  - несимметрия напряжения,
  - несинусоидальность напряжения.
23. Нормирование отклонений и колебаний напряжения.
24. Нормирование несинусоидальности и несимметрии напряжения.
25. Влияние качества электроэнергии на потребителей.
26. Влияние качества электроэнергии на электроэнергетическую систему.
27. Приборы для определения и анализа показателей качества электроэнергии.
28. Основные определения качества электроэнергии по ГОСТ 32144-2013 и его изменений; в чем отличия этого отмененного ГОСТ от действующей нормативноправовой базы.
29. Физический смысл и количественные характеристики показателей качества электроэнергии:- отклонение и колебания частоты.
30. Физический смысл и количественные характеристики показателей качества электроэнергии:- отклонения напряжения,
31. Физический смысл и количественные характеристики показателей качества электроэнергии:- колебания напряжения,
32. Физический смысл и количественные характеристики показателей качества электроэнергии:- несимметрия напряжения,
33. Физический смысл и количественные характеристики показателей качества электроэнергии:- несинусоидальность напряжения.
34. Влияние отклонений и колебаний напряжения на различные виды электро-помех

35. Влияние несинусоидальности на различные виды электроприемников.
36. Влияние несимметрии напряжения на различные виды электроприемников.
37. Влияние качества электроэнергии на бытовых потребителей
38. Влияние качества электроэнергии на электроэнергетическую систему.
39. Приборы и системы для определения и анализа показателей качества.
40. Дать развернутое обоснование важности проблемы качества электроснабжения на примерах (промышленность, транспорт, социальная сфера, население).
41. Привести полную нормативноправовую базу в области качества электроэнергии; выделить ранее действующие и современные.
42. Проанализировать отечественную правовую базу в области качества электроэнергии по сравнению с применяемой в экономически развитых странах.
<b>6.2. Темы письменных работ</b>
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Коллоквиумы, участие в групповых дискуссиях и деловых играх, тестовые задания.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Жежеленко И. В.	Показатели качества электроэнергии на промышленных предприятиях	М.: Энергия, 1977
Л1.2	Дубицкий М. А.	Качество электрической энергии: учеб. пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АНГТУ, 2016
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Потемкин В. Г.	Система MATLAB: справочное пособие	М.: Диалог-Мифи, 1997
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Федоров А. А.	Основы электроснабжения промышленных предприятий: учебник	М.: Энергия, 1972
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Шаталов, А. Ф. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ф. Шаталов, И.Н. Воротников, М.А. Мастепаненко и др. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2014. – 64 с. - ISBN 978-5-9596-1058-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/515122">https://znanium.com/catalog/product/515122</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Хорольский, В. Я. Техничко-экономические расчеты распределительных электрических цепей: Учебное пособие / Хорольский В. Я., Таранов М. А., Петров Д. В. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 96 с.(ВО: Бакалавриат) ISBN 978-5-91134-941-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/470339">https://znanium.com/catalog/product/470339</a> . – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		

7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Техэксперт
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.5	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Комплект лабораторного оборудования
8.4	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.5	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.6	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.7	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.8	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
8.9	образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.10	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.
8.11	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ауд. 422а):
8.12	Технические средства обучения:
8.13	Комплект лабораторного оборудования Светотехника СТ1-С-Р – 1 шт.
8.14	Комплект лабораторного оборудования Электроэнергетика ЭПП1М-С-Р – 1шт.
8.15	Стенд ПР-01 "Частотно-регулируемый электропривод" – 3 шт.
8.16	Панель главного щита управления Тн- 1 шт.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических занятиях рассматриваются задания по моделированию электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины

(групповые дискуссии, деловая игра).

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф.  Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.

**Электроснабжение урбанизированных территорий  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.рлх  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 8

в том числе:  
аудиторные занятия 40  
самостоятельная 32  
часов на контроль 36

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	10,2			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	30	30
Практические	10	10	10	10
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	32	32	32	32
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, доц., Буякова Наталья Васильевна



Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Электроснабжение урбанизированных территорий**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	заключаются в создании у студента общих представлений о системах электроснабжения крупных, средних и небольших урбанизированных территорий, системах электроснабжения городских кварталов, зданий и сооружений, основах энергосбережения и методах улучшения качества электрической энергии в этих системах

<b>2. ЗАДАЧИ</b>	
2.1	формирование у студентов навыков подбора элементов систем электроснабжения и оценки функционирования систем урбанизированных территорий в различных режимах

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.26
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Надежность электроснабжения
3.1.2	Нормы качества электрической энергии
3.1.3	Оптимизация систем электроснабжения
3.1.4	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
3.1.5	Электрическое освещение
3.1.6	Теоретические основы электротехники
3.1.7	Электростанции на основе ВИЭ
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Преддипломная практика
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

<b>4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-1: Способен к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	номенклатуру технической документации на стадии подготовки проекта
Уровень 2	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта
Уровень 3	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объектов профессиональной деятельности
<b>ПК-3: Способен к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности</b>	

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения порядка организации работ по эксплуатации объектов
Уровень 2	порядок организации работ по эксплуатации объектов
Уровень 3	порядок организации работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	планировать работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 2	планировать и организовывать работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 3	планировать, организовывать и вести работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью к планированию работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 2	способностью к планированию и организации работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 3	способностью к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта и физические основы формирования режимов электропотребления урбанизированных территорий, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и их систем электроснабжения
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	уметь рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения урбанизированных территорий, уметь составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности для оформления технической документации на различных стадиях разработки проекта
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	навыками практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения урбанизированных территорий для включения в техническую документацию на различных стадиях разработки проекта и способностью к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения урбанизированных территорий и их характерные особенности. Основные типы электроприемников и режимы их работы.						
1.1	Действующие строительные нормы и правила проектирования, планирования и застройки урбанизированных						

	Общая система электроснабжения. Электроснабжающие сети. Центры питания (ЦП) городских сетей. Независимые источники питания. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Питающие сети 10(6)-20 кВ и распределительные сети 20-0,4 кВ. /Тема/						
	Системы электроснабжения предназначенные для распределения электроэнергии непосредственно среди потребителей или отдельных групп потребителей. Границы системы электроснабжения. Двухзвоньевого принцип построения питающей сети 10(6). Распределительные пункты (РП) городской электрической сети. Принципиальная схема электроснабжения города /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Составление принципиальной схемы электроснабжения урбанизированной территории /Пр/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Основные схемы электроснабжения сетей 110(35) и выше. /Тема/						

	<p>Кольцевые магистральной сети).          Сооружение глубоких вводов напряжением 110 кВ и выше для питания отдельных районов урбанизированных территорий, не охватываемых кольцевой сетью указанного напряжения.          Распределительная сеть с созданием кольцевой сети. Место сооружения, мощность, схема соединений подстанций 110(35) кВ.          Резервирование блоков. Мощность трансформаторов подстанций глубокого ввода. Мощность короткого замыкания на сборных шинах ЦП при напряжении 10(6) кВ.          /Пер/</p>	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	<p>Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям.          /Ср/</p>	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	<p>Основные схемы питающих и распределительных сетей 10(6) и 0,4кВ. /Тема/</p>						

	Пропускная способность линий и трансформаторов. Взаиморезервируемые линии. Основные принципы построения распределительной сети для электроприемников I категории. Двухлучевая схема с двухсторонним питанием с АВР на напряжении 0,4 кВ двухтрансформаторных ТП. Основные принципы построения распределительной сети для электроприемников II категории. Сочетание петлевых линий напряжением 10(6) кВ. Основные принципы построения распределительной сети для электроприемников III категории. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Составление схем городских распределительных сетей. /Пр/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	8	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Конструктивное выполнение городских электрических сетей. /Тема/						

<p>Воздушные линии напряжением 110(35) кВ и выше (двухцепные с размещением линий в закрепленных на территории города коридорах, в основном за пределами селитебных территорий). Использование маслонаполненных кабельных линий, кабельных линий с пластмассовой изоляцией для крупных городов, для прокладки линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше в пределах селитебной территории городов. Типовые подстанции ТП, РП, кирпичные, панельные, блочные и КТПН заводского изготовления; в районах с воздушными сетями - мачтовые ТП. Генерального план города и поселков. /Пар/</p>	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
<p>Построение системы электроснабжения. Выбор схемы, конфигурации и параметров сетей. Проектирование электрических сетей напряжением до 10 кВ в новых жилых районах (микрорайонах) и сетей внешнего электроснабжения коммунальных, промышленных и других предприятий в селитебной зоне городов и поселков. /Пр/</p>	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
<p>Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/</p>	8	6	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	

1.6	Основные типы электроприёмников и режимы их работы. /Тема/						
	Перечень электроприемников, относящихся к I, II и III категориям надежности электроснабжения. режимы их работы. Показатели, характеризующие режимы работы электроприёмников и их групп: длительный, кратковременный и повторно-кратковременный. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Методы расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных значений нагрузок. Режимы электропотребления в системах электроснабжения городов.</b>						
2.1	Расчётные нагрузки элементов систем электроснабжения. Понятие расчётной нагрузки. /Тема/						
	Расчетные электрические нагрузки жилых зданий. Электрические нагрузки общественных зданий и промышленных предприятий. Электрические нагрузки распределительных линий до 1 кВ. Электрические нагрузки сетей 10(6) кВ и ЦП. /Лек/	8	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт нагрузки на шинах вводных распределительных устройств зданий. /Пр/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Математическое описание электрических нагрузок. /Тема/						
	Получасовые максимумы нагрузки. Числовые характеристики нагрузок: математическое ожидание, среднеквадратичное отклонение нагрузки. Определение числовой характеристики случайной величины максимальных нагрузок. /Лек/	8	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт нагрузки распределительных линий 380В и трансформаторных подстанций 6 (10)/0,4кВ. /Пр/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Режимы электропотребления в системах электроснабжения городов. /Тема/						
	Динамика электропотребления в Российской Федерации. Электрические нагрузки и электропотребление в селитебных территориях городов. Графики электрических нагрузок и их характеристики. Коэффициент заполнения, коэффициент неравномерности. Факторы, влияющие на режимы электропотребления. /Лек/	8	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

	Расчёт нагрузки центров питания(расчетные электрические нагрузки городских сетей 10(6)кВ). /Пр/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Планирование электропотребления. /Те ма/						
	Повышение точности прогноза электропотребления: усовершенствование методов прогнозирования, балансировки и достоверизации; автоматическая оптимизации ряда параметров модели в соответствии с поступлением новых данных; вспомогательная информация (пределы допустимой коррекции, комментарии и т.д.) при обмене данными между ДЦ; метеоданных в полном объеме и в темпе их поступления из метеослужб. Долгосрочный, краткосрочный и оперативные прогнозы. /Пер/	8	3	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Составление генерального плана города. /Пр/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 3. Качество электроэнергии в системах электроснабжения урбанизированных территорий. Методы анализа надежности в системах электроснабжения.</b>						

3.1	Качество электрической энергии. /Тема/						
	Нормы качества электрической энергии и область их применения в системах электроснабжения. Снижение качества электроэнергии. Отклонения и колебания напряжения. Несинусоидальность и несимметрия напряжения. Отклонения частоты, провал и импульс напряжения. Временное напряжение. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёты показателей надёжности систем электроснабжения. Определение потоков отказов и среднего времени восстановления элементов СЭС. /Пр/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Обеспечение надёжности электроснабжения. /Тема/						
	Методы анализа надёжности в системах электроснабжения: аналитический метод надёжности ; вероятность безотказной работы и отказа системы; поток отказов; определение ущерба от нарушений. /Лек/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёты показателей надёжности систем электроснабжения. Расчёт надёжности СЭС с учётом формул полной вероятности. /Пр/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и экзамену /Ср/	8	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Экзамен по дисциплине с использованием тестовых технологий и билетов /Экзамен/	8	36	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Действующие строительные нормы и правила проектирования, планирования и застройки урбанизированных территорий
2. Общая система электроснабжения урбанизированных территорий
3. Электроснабжающие сети урбанизированных территорий
4. Центры питания (ЦП) урбанизированных территорий
5. Независимые источники питания. Одновременное соблюдение условий независимых источников питания
6. Структурная схема электроснабжения урбанизированных территорий
7. Потребители селитебных территорий урбанизированных территорий
8. Структура нагрузки жилых зданий
9. Питающие сети 10(6)-20 кВ и распределительные сети 20-0,4 кВ.
10. Системы электроснабжения предназначенные для распределения электроэнергии непосредственно среди потребителей или отдельных групп потребителей
11. Границы системы электроснабжения
12. Двухзвеньевой принцип построения питающей сети 10(6) кВ.
13. Распределительные пункты (РП) городской электрической сети

### 6.2. Темы письменных работ

Контрольные задания по расчету электрической нагрузки жилых зданий, общественных зданий и промышленных предприятий.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа, вопросы к зачету, тестовые задания.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Козлов В. А.	Электроснабжение городов	Л.: Энергия, 1977

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Липкин Б. Ю.	Электроснабжение промышленных предприятий и установок: учебник	М.: Высш. шк., 1990

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
--	---------	----------	-------------------

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Бужкова Н. В., Дыбленко И. И., Дубицкий М. А., Худорожкова Н. Г., Дубицкий М. А.	Моделирование систем электроснабжения: учеб. пособие для студентов спец. 140211 "Электроснабжение" очной и заочной форм обучения	Ангарск: АГТА, 2010
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 415 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-103817-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/872297">https://znanium.com/catalog/product/872297</a>		
Э2	Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов: Учебное пособие / Ополева Г.Н. - Москва :ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 416 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-8199-0653-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/545292">https://znanium.com/catalog/product/545292</a>		
Э3	Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 415 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-103817-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/872297">https://znanium.com/catalog/product/872297</a>		
Э4			
Э5			
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.2	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Техэксперт		
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.3	ИРБИС		
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.2	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.3	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АНГТУ – 1 шт.

8.4	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.5	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций -визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических занятиях рассматриваются задания по расчету нагрузки потребителей, расчету и выбору силовых трансформаторов и высоковольтных линий и др., проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. Текущий контроль на практических занятиях осуществляется в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

Итоговый контроль - зачёт.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф.  Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Электрическое освещение**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**  
Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.рлх  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 51  
самостоятельная 3  
часов на контроль 18

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 7

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	3	3	3	3
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн., доц., Арсентьев Олег Васильевич



Рецензент(ы):

д.тн., проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Электрическое освещение**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование знаний по физическим основам, принципам действия, схемным и конструкторским решениям и управлению работой электрического освещения
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	овладение знаниями в области конструкции и принципа действия осветительных приборов, методами измерения и контроля освещенности
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.27	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Электроэнергетические системы и сети
3.1.2	Электромагнитная совместимость
3.1.3	Физика
3.1.4	Энергоснабжение
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Электрооборудование производств

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-1: Способен к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности**

#### **Знать:**

Уровень 1	номенклатуру технической документации на стадии подготовки проекта
Уровень 2	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта
Уровень 3	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности

#### **Уметь:**

Уровень 1	оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности

#### **Владеть:**

Уровень 1	способностью оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объектов профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	физические основы, принцип действия, схемы и конструкторские решения по осветительным приборам;
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	рассчитывать освещенность от естественных и искусственных источников освещения
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>

4.3.1	навыками по проверке технического состояния, схем включения и методами измерения и контроля электрического освещения
-------	--

<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>							
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1. Общие сведения о системах электрического освещения. Основные типы осветительных приборов и режимы их работы.</b>						
1.1	Основные понятия светотехники /Тема/						
	Основные понятия светотехники: световой поток, сила света, световой поток, освещенность, светимость, яркость /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Определение освещенности и пульсаций светового потока при общем и комбинированном освещении /Лаб/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Выбор видов и системы освещения /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным	7	0,7	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
1.2	Источники света /Тема/						
	Лампы накаливания, дуговые ртутные лампы, люминесцентные лампы /Лек/	7	1	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Исследование светотехнических и электрических характеристик ламп накаливания и люминесцентных ламп /Лаб/	7	1	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Основные типы осветительных приборов. Выбор источников света /Пр/	7	1	ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам /Ср/	7	0,5	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
1.3	Выбор источников света /Тема/						
	Выбор источников света. Нормирование и устройство освещения. Системы освещения. Комбинированное освещение. Местное освещение Виды освещения: рабочее и аварийное /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Исследование светотехнических и электрических характеристик светодиодных ламп /Лаб/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Исследование освещения производственных и рабочих мест /Пр/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам /Ср/	7	0,2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 2. Методы расчета характеристик и определения расчетных значений освещенности. Электрические схемы систем освещения.</b>						
2.1	Расчёты осветительных установок /Тема/						
	Методы расчёта. Расчёт осветительных установок методом коэффициента использования светового потока /Лек/	7	3	ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	Расчет освещенности по методу коэффициента использования /Лаб/	7	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Расчет электрических сетей освещения /Пр/	7	3	ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам /Ср/	7	0,2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
2.2	Расчет электрических сетей освещения. /Тема/						
	Расчет электрических сетей освещения. Выбор напряжения. Последовательность расчета электрического освещения /Лек/	7	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Точечный метод расчета прямой составляющей горизонтальной освещенности /Лаб/	7	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Составление сводной таблицы освещения, схемы щитов освещения /Пр/	7	3	ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам /Ср/	7	0,2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 3. Автоматизированные системы управления электрическим освещением</b>						
3.1	Автоматизированные системы управления освещением /Тема/						
	Автоматизированные системы управления освещением. Преимущества системы управления освещением /Лек/	7	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Применение светорегуляторов и таймеров для уменьшения энергопотребления систем электрического освещения /Лаб/	7	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Расчет автоматизированных систем управления электрическим освещением /Пр/	7	3	ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам /Ср/	7	0,2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
3.2	Устройства для управления наружным и внутренним освещением /Тема/						
	Устройства для управления наружным и внутренним освещением. Устройства для управления освещением Основные направления развития технологией управления электрическим освещением /Лек/	7	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Исследование схем для управления системами освещения /Лаб/	7	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Расчет систем для управления наружным освещением /Пр/	7	3	ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам /Ср/	7	1	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	/Экзамен/	7	18	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Комплект тестовых заданий

по дисциплине ЭЛЕКТРОСВЕЩЕНИЕ

1. Требованиям каких НТД ( нормативно - технические документы) должны соответствовать осветительные установки?

1. ГОСТ
2. ПУЭ
3. СНиП
4. Всем выше перечисленным

2. Дайте характеристику данному светильнику ЛСП-2 80

1. Источник света – люминесцентная лампа, светильник подвесной, потолочный, количество ламп – две, мощность по 80Вт.
2. Источник света – лампа накаливания, светильник подвесной, потолочный, количество ламп – две, мощность по 80Вт.

3. Источник света – люминесцентная лампа, светильник для наружного освещения, количество ламп – две, мощность по 80Вт.
4. Источник света – люминесцентная лампа, светильник подвесной, потолочный, количество ламп – одна, мощностью 80Вт.
3. Какие из этих светильников можно устанавливать в помещениях со взрывоопасной средой?
1. ЛСП
  2. РСУ
  3. НОДЛ
  4. ПВЛП
4. Чем должны отличаться светильники аварийного освещения от светильников рабочего освещения?
1. Конструкцией
  2. Мощностью
  3. Установкой
  4. Знаками или окраской
5. Какие требования предъявляются к выполнению сети аварийного освещения?
1. Питание сети аварийного освещения по схемам, отличных от проектных, не допускается
  2. Разрешается подключение к сети переносных трансформаторов
  3. Сеть аварийного освещения должна быть выполнена без штепсельных розеток.
  4. 1 и 3
6. В целях повышения надёжности электроснабжения при передаче и распределении электроэнергии в силовых и осветительных сетях используются изолированные алю-миниевые провода со стальной несущей жилой или без неё. Какие из этих марок самонесущих проводов используются для сетей 380 В 50 Гц ?
1. СИП-1 и СИП-1А
  2. СИП-2 СИП-2А
  3. СИП-3
  4. САПТ, САПсш, САСПсш
7. Какое напряжение должно применяться для питания переносных (ручных) светильников?
1. В помещениях с повышенной опасностью и в особо опасных напряжение не выше 50В, при работах в особо неблагоприятных условиях и в наружных установках – не выше 42В
  2. . В помещениях с повышенной опасностью и в особо опасных напряжение не выше 50В, при работах в особо неблагоприятных условиях и в наружных установках – не выше 12В
  3. В помещениях с повышенной опасностью и в особо опасных напряжение не выше 127В, при работах в особо неблагоприятных условиях и в наружных установках – не выше 42В
  4. В помещениях с повышенной опасностью и в особо опасных напряжение не выше 220В, при работах в особо неблагоприятных условиях и в наружных установках – не выше 12В
8. Допускается ли применение для переносного освещения люминесцентных ламп?
1. Допускается
  2. Не допускается
  3. Не допускается применение таких ламп, не укреплённых на жёстких опорах
  4. Разрешается только в диэлектрических перчатках
9. Методы расчёта искусственного освещения
1. Метод коэффициента использования светового потока
  2. Точечный метод
  3. Метод удельных мощностей
  4. Применяются все выше перечисленные методы

10. Какое отклонение напряжения допустимо для сетей электроосвещения?

1. Нормально допустимые значения установившегося отклонения напряжения по ГОСТ должны составлять 10%.

2. Нормально допустимые значения установившегося отклонения напряжения по ГОСТ должны составлять - 2,5 до +10%.

3. Нормально допустимые значения установившегося отклонения напряжения по ГОСТ должны составлять 5, 5%.

4. Нормально допустимые значения установившегося отклонения напряжения по ГОСТ должны составлять 1,5%.

11. Световой поток лампы  $\Phi$  измеряется в:

1. Канделах (кд)

2. Люменах (лм)

3 Ватах (Вт)

4. Люксах (лк)

12. Каким освещением должно быть оборудовано распределительное устройство?

1. Рабочим освещением

2. Аварийным освещением

3. Рабочим освещением и аварийным электрическим освещением

4. Никаким

13. Какие виды искусственного освещения предусмотрены МПБЭЭ -Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок?

1. Рабочее освещение

2. Аварийное охранное, которое в свою очередь разделяется на освещение безопасности и эвакуационное)

3. Дежурное

4. Правила предусматривают все выше перечисленные виды искусственного освещения

14. К какой категории по надёжности электроснабжения относятся осветительные установки городских улиц, дорог и площадей категории А?

1. К первой категории

2. Ко второй категории

3. К третьей категории

4. Входят в особую группу

15. В соответствии с ГОСТ Р 50462 проводники в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземлённой нейтралью имеют следующие цветовые обозначения:

1. – нулевой рабочий проводник –голубой цвет;

- нулевой защитный проводник – жёлтый и зелёный цвет чередующимися продольными или поперечными полосами одинаковой ширины;

- совмещённые нулевые защитные и нулевые рабочие проводники – голубой цвет по всей длине и жёлто-зелёные полосы на концах

2. – нулевой рабочий проводник – белый цвет;

- нулевой защитный проводник – жёлтый и зелёный цвет чередующимися продольными или поперечными полосами одинаковой ширины;

- совмещённые нулевые защитные и нулевые рабочие проводники – голубой цвет по всей длине и жёлто-зелёные полосы на концах

3. – нулевой рабочий проводник – голубой цвет;

- нулевой защитный проводник – жёлтый и коричневый цвет чередующимися продольными или поперечными полосами одинаковой ширины;

- совмещённые нулевые защитные и нулевые рабочие проводники – голубой цвет по всей длине и жёлто-зелёные полосы на концах

4. – нулевой рабочий проводник – голубой цвет;

- нулевой защитный проводник – чёрный и зелёный цвет чередующимися продольными или

- совмещённые нулевые защитные и нулевые рабочие проводники – голубой цвет по всей длине и жёлто-зелёные полосы на концах

16. Достоинства ламп накаливания:

1. Одинаково нормальная работа при питании от источников переменного и постоянного источника тока.
2. Практически мгновенное зажигание при включении, независимо от температуры окружающей среды.
3. Низкая стоимость Удобна в эксплуатации. Непосредственное включение в сеть
- 4 Все выше перечисленные

17. Светотехнические характеристики осветительной арматуры

1. Характер распределения светового потока в пространстве (светораспределение)
2. Коэффициент полезного действия
3. Защитный угол.
- 4 1,2 и 3

18. Как называется угол ?

1. Защитным углом
2. Углом отклонения рабочего освещения
3. Углом аварийного электрического освещения
4. Никаким

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основные понятия светотехники: световой поток, сила света, световой по-ток, освещенность, светимость, яркость
2. Источники света. Лампы накаливания (устройство, маркировка, условное обозначение лампы, достоинства и недостатки, технические данные ламп накаливания).
3. Источники света. Дуговые ртутные лампы высокого давления(устройство, включение, маркировка, условное обозначение лампы, достоинства и недостатки, технические данные ламп, разновидности дуговых ламп).
4. Люминесцентные лампы (устройство, принцип действия лампы, включение, маркировка, условное обозначение лампы, достоинства и недостатки, технические данные ламп , разновидности люминесцентных ламп).
5. Экономия электроэнергии при замене источников света на более эффектив-ные.
6. Выбор источников света. Устройство светильников.
7. Выбор источников света для помещений с работами разрядов I-V и VIIв общественных, административных и других зданиях
8. Выбор источников света для помещений с недостаточным или отсутствующим естественным освещением, для общего освещения в системе комбиниро-ванного освещения.
9. Выбор источников света для улиц и дорог.
10. Выбор источников света для аварийного освещения.
11. Расположение светильников.
12. Светотехнические характеристики осветительной арматуры: светораспределение, коэффициент полезного действия, защитный угол..
13. Схема условного обозначения светильников
14. Нормирование и устройство освещения. Системы освещения.
15. Комбинированное освещение.
16. Местное освещение
17. Виды освещения: рабочее и аварийное
18. Выбор освещенности и коэффициента запаса, шкала освещенности.
19. Нормы освещённости для помещений промышленных предприятий
20. Коэффициент запаса.

22. Расчёт осветительных установок точечным методом
23. Расчёт осветительных установок методом удельной мощности
24. Способ расчёта по пространственным кривым равной освещённости (изолюксам).  
Пространственные изолюксы
25. Способ расчёта по пространственным кривым равной освещённости (изолюксам). Линейные изолюксы
26. Проверка осветительной установки, выполненной с применением ламп накаливания
27. Проверка осветительной установки, выполненной с применением ламп ДРЛ
28. Проверка фактической освещённости осветительной установки, выполненной люминесцентными лампами.
29. Расчет электрических сетей освещения. Выбор напряжения.
30. Последовательность расчета электрического освещения
31. Выбор марки и сечения проводника по условию нагрева.
32. Проверка проводников на потерю напряжения. Допустимая потеря напряжения по ПУЭ
33. Выбор осветительных щитов. Схемы щитов.
34. Комплектные осветительные устройства, серии. Основные параметры устройств.
35. Схемы включения светильников.
36. Мероприятия по ТБ.
37. Монтаж электрического освещения
38. Основные виды осветительных электропроводок.
39. Тросовые и струнные проводки.
40. Схема сборки и подвески тросовых электропроводок на месте монтажа.
41. Эксплуатация электрического освещения
42. Автоматизированные системы управления освещением.
43. Современные разработки в области аппаратуры запуска источников света: автоматизированные и ручные системы управления освещением (СУО).
44. Преимущества системы управления освещением.
45. Максимальная комфортность освещения и повышение экономии электрической энергии.
46. Федеральный закон 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности».
47. Устройства для управления наружным и внутренним освещением.
48. Устройства для управления освещением: фотореле (сумеречный выключатель), фотореле со встроенным датчиком, фотореле с внешним датчиком, фотореле со встроенным цифровым недельным таймером, цифровой таймер с недельной или годовой программой,
49. Астрономический таймер, датчик движения, контроллер освещения, розеточный таймер, модульный контактор.
50. Дискретные диммеры (светорегуляторы).
51. Автоматизированная система управления наружным освещением (АСУНО), основные функциональные возможности АСУНО, структурная система АСУНО. Шкафы управления освещением (ШУО) комплекса АСУНО.
52. Задачи качества системы управления освещением.
53. Цифровая регулировка освещением. Кодировка цифровых сигналов. Экономия энергии на освещение при применении СУО с использованием датчиков освещённости, движения, присутствия и времени
54. Интеллектуальные системы автоматического управления электрическим освещением.
55. Преимущества интеллектуальной системы управления уличным освещением
56. Автоматизированная система управления освещением дорог. Автоматизированная Система Управления Светодиодным Освещением (АСУ СО) дороги. Принцип работы АСУ СО. Структурная схема АСУ СО. Функциональные схемы АСУ СО
57. Экономика автоматического управления освещением на предприятии. Совершенствование автоматизированного управления с целью экономии энергии.
58. Основные направления развития технологий управления электрическим освещением
59. Показатели энергосбережения по сравнению с действовавшими ранее системами управления освещением.

<b>6.2. Темы письменных работ</b>
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
лабораторные работы, практические занятия, экзамен по тестовым технологиям и по билетам

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лисина Л. Ф.	Электрическое освещение: учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию для студентов спец. 140211 "Электроснабжение" очной и заочной форм обучения	Ангарск: АГТА, 2011
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Коновалов Ю. В., Кононов Д. Ю., Засухина О. А.	Электрическое освещение: лабораторный практикум для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АНГТУ, 2019
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лисина Л. Ф.	Электрическое освещение: метод. указ. по практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АНГТУ, 2016
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.4	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	ИРБИС		
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):

8.2	Технические средства обучения:
8.3	Комплект лабораторного оборудования
8.4	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.5	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.6	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.7	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.8	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.9	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.10	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.
8.11	Лабораторные работы проводятся в учебной аудитории для проведения лабораторных занятий (ауд. 422а)на комплекте лабораторного оборудования Светотехника СТ1-С-Р – 1

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических занятиях рассматриваются задания по расчету нагрузки освещения, производиться светотехнический и электрический расчёты освещения и т.д, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. Текущий контроль на практических занятиях осуществляется в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



Проректор по учебной работе,

д.н., проф.

Н.В. Истомина

2024 г.

## Элективные курсы по физической культуре и спорту рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Общеобразовательных дисциплин**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **0 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 328  
в том числе:  
аудиторные занятия 289  
самостоятельная 15  
часов на контроль 24

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 1, 2, 3, 4, 5, 6

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	уп	рп	уп	рп										
Практические	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	34	34	289	289
Итого ауд.	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	34	34	289	289
Контактная работа	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	34	34	289	289
Сам. работа											15	15	15	15
Часы на контроль	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	24	24
Итого	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	53	53	328	328

Программу составил(и):   
доц., Медведев С.П. \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):   
к.п.н., зав.каф, доц., Кугно Э.Э. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины  
**Элективные курсы по физической культуре и спорту**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.  
Протокол от 26.06.2024 № №9

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель дисциплин: «Физическая культура», и «Элективный курс по физической культуре» - формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
2.2	- знание научно- биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
2.3	- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
2.4	- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
2.5	- приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту;
2.6	- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.28
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Изучение базируется на школьной программе.
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности**

#### **Знать:**

Уровень 1	Методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Уровень 2	Основы теории и методики физической культуры и спорта, необходимые для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Уровень 3	Правила построения и нормирования нагрузки при самостоятельных занятиях.

#### **Уметь:**

Уровень 1	Использовать средства и методы физической культуры для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.
Уровень 2	Самостоятельно подбирать и применять методы и средства физической культуры для

	формирования и совершенствования основных физических качеств и двигательных навыков.
Уровень 3	Поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Уровень 2	Средствами и методами физической культуры для поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Уровень 3	Принципами, средствами и методами физической культуры для построения учебно-тренировочных занятий по физической культуре для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	-научно-практические основы физической культуры и спорта;
4.1.2	-влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление, здоровья , профилактику профессиональных заболеваний и вред-ных привычек;
4.1.3	-способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
4.1.4	-правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.
4.1.5	
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	-использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
4.2.2	-выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной физической культуры;
4.2.3	-выполнять простейшие приемы защиты и самообороны в процессе активной творческой деятельности по формированию здорового образа жизни.
4.2.4	
4.2.5	
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	-методами физического воспитания и укрепления здоровья для достиже-ния должного уровня физической подготовленности к полноценной со-циальной и профессиональной деятельности;
4.3.2	-использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;
4.3.3	-средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физиче-ского самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности;
4.3.4	-использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профеcсиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
4.3.5	
4.3.6	

<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>							
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1. ОФП по легкой атлетике</b>						
1.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						
	Бег или спортивная ходьба. Оздоровительный бег от 5 и до 15 минут. /Пр/	1	7	УК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Кроссовая подготовка. (1000-3000 м.) /Пр/	2	7	УК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Спринтерский бег от 30 до 100м. /Пр/	3	7	УК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Прыжки с места, с разбега. /Пр/	4	7	УК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Техника беговых упражнений. /Пр/	5	7	УК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Упражнение на гибкость /Пр/	6	5	УК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное выполнение комплекса физических упражнений /Ср/	6	8	УК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Баскетбол</b>						
2.1	Двухсторонняя игра /Тема/						
	Совершенствование бросков, ведение и передача мяча. /Пр/	1	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Тактические действия в нападении и в защите. /Пр/	2	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Зонная защита. Личная защита /Пр/	3	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

	Взаимодействие игроков в нападении и в защите. Техника – тактические приемы игры /Пр/	4	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Двухсторонняя игра. Правила и судейство игры /Пр/	5	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Выполнение специальных упражнений для развития скоростно- силовых качеств, прыжковой выносливости, быстроты и реакции /Пр/	6	4	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Волейбол</b>						
3.1	Двухсторонняя игра /Тема/						
	Совершенствование техники. Перемещения. Прием. Подача. Передачи. /Пр/	1	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Нападающий удар. Блокирование. Страховка. /Пр/	2	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Техника безопасности. Тактика и техника игры /Пр/	3	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Правила и судейство игры /Пр/	4	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Общеразвивающие и специальные упражнения для развития быстроты, координации движения, прыгучести, силы, выносливости и гибкости. /Пр/	5	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Упражнения для развития быстроты, координации движения, прыгучести, силы, выносливости и гибкости. /Пр/	6	4	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 4. Футбол</b>						

4.1	Двухсторонняя игра /Тема/						
	Совершенствование владения мячом. /Пр/	1	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Тактические взаимодействия. /Пр/	2	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Командные действия. /Пр/	3	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Игра вратаря. Зонная и персональная защита. /Пр/	4	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Техника безопасности. Правила и судейство игры. /Пр/	5	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Упражнения для развития быстроты, силы, общей выносливости, ловкости. /Пр/	6	4	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 5. Настольный теннис</b>						
5.1	Двухсторонняя игра /Тема/						
	Способы хватки ракетки. Передвижения. Техника нападающих и защитных ударов. Виды подач. /Пр/	1	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Совершенствование техники. Перемещение. /Пр/	2	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Способы хватки ракетки. Стойки игрока. Передвижения. Техника ударов. Виды подач. /Пр/	3	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Тактика игры – одиночной и парной. /Пр/	4	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

	Техника безопасности. Правила игры и судейство. /Пр/	5	6	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Упражнения для развития скоростно – силовых качеств, быстроты, игровых действий, специальной выносливости. /Пр/	6	4	УК-7	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 6. Плавание</b>						
6.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						
	Техника безопасности.Плавание вольным стилем /Пр/	1	6	УК-7	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Совершенствование техники плавания брассом. /Пр/	2	6	УК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Повороты, прыжки в воду со стартовой тумбочки. /Пр/	3	6	УК-7	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Совершенствование техники плавания на спине. /Пр/	4	6	УК-7	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Совершенствование техники плавания всеми способами. /Пр/	5	6	УК-7	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Упражнения для формирования двигательных навыков в плавании, воспитание выдержки и самообладания при нахождении в воде, развития общей выносливости и закаливание организма. /Пр/	6	4	УК-7	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 7. Лыжная подготовка</b>						
7.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						
	Совершенствование техники лыжных ходов. /Пр/	2	7	УК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

	Совершенствование техники лыжных ходов. /Пр/	1	7	УК-7	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Преодоление подъемов и спусков.Переход с хода на ход в зависимости от условий дистанции и состояния лыжни. /Пр/	3	7	УК-7	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Элементы тактики лыжных гонок, распределение сил,лидирование,обгон,ф иниширование. /Пр/	4	7	УК-7	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Прохождение дистанции. /Пр/	5	7	УК-7	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Упражнение для скоростно-силовых качеств, общей выносливости, силы, быстроты передвижений. /Пр/	6	4	УК-7	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 8. Общефизическая подготовка(ОФП)</b>						
8.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						
	Комплекс упражнений для развития различных групп мышц. /Пр/	1	7	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Комплекс упражнений для развития различных групп мышц. /Пр/	2	7	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	/Зачёт/	2	4	УК-7	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Комплекс упражнений для развития различных групп мышц. /Пр/	3	7	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Комплекс упражнений для развития различных групп мышц. /Пр/	4	7	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

	Комплекс упражнений для развития различных групп мышц. /Пр/	5	7	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Комплекс упражнений для развития различных групп мышц. /Пр/	6	5	УК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное выполнение комплекса физических упражнений /Ср/	6	7	УК-7	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	/Зачёт/	1	4	УК-7	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	/Зачёт/	3	4	УК-7	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	/Зачёт/	4	4	УК-7	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	/Зачёт/	5	4	УК-7	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	/Зачёт/	6	4	УК-7	Л1.1 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Прием контрольных нормативов по физической подготовленности в конце каждого семестра.

### 6.2. Темы письменных работ

Рефераты:

Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями

Профессионально-прикладная физическая подготовка

Профилактика вредных привычек

Физическое самовоспитание и самосовершенствование

Организация двигательной активности в домашних условиях

Утренняя гимнастика

Процесс организации здорового образа жизни

Средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности

Основные системы оздоровительной физической культуры

Физическое воспитание в семье

Повышение иммунитета и профилактика простудных заболеваний

### 6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

**6.4. Перечень видов оценочных средств**

Зачет(сдача контрольных нормативов).

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Граевская Н. Д., Долматова Т. И.	Спортивная медицина: учебное пособие. Курс лекций и практические занятия	М.: Спорт, Человек, 2018
Л1.2	Грецов Г. В., Войнова С. Е., Германова А. А., Грецов Г. В., Янковский А. Б.	Теория и методика обучения базовым видам спорта: Легкая атлетика: учебник для студ. учреждений высш. образования	М.: Издательский центр "Академия", 2014
Л1.3	Сергеев Г. А., Мурашко Е. В., Сергеева Г. В., Сергеев Г. А.	Теория и методика обучения базовым видам спорта: Лыжный спорт: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования	М.: Издательский центр "Академия", 2013
Л1.4	Макаров Ю. М., Луткова Н. В., Минина Л. Н., Макаров Ю. М.	Теория и методика обучения базовым видам спорта. Подвижные игры: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования	М.: Издательский центр "Академия", 2013
Л1.5	Иванков Ч. Т., Литвинов С. А., Стефановский М. В.	Организация и проведение студенческих соревнований по культивируемым видам спорта: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 050100 "Пед. образование"	М.: ВЛАДОС, 2018
Л1.6	Якимов А. М., Ревзон А. С.	Инновационная тренировка выносливости в циклических видах спорта	М.: Спорт, 2018

**7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Холодов Ж. К., Кузнецов В. С.	Теория и методика физического воспитания и спорта: учебное пособие	М.: Академа, 2008
Л2.2	Туманян Г. С.	Здоровый образ жизни и физическое совершенствование: учеб. пособие	М.: Академа, 2008

**7.1.3. Методические разработки**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ярошевич И. Н., Кондратьев Б. Ф., Медведев С. П.	Легкая атлетика в учебно-тренировочном процессе студентов технических вузов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2011

**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Физическая культура и спорт
Э2	Физическая культура и спорт

**7.3.1 Перечень программного обеспечения**

7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.4	Evidence [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]

7.3.1.6	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.7	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01 декабря 2016]
7.3.1.8	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.9	Zoom [Лицензия Freemium]
7.3.1.10	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	При изучении дисциплины «Элективный курс по физической культуре» практические занятия, проводятся на ФОКе, в здании АНГТУ(корпус №1), на плоскостных сооружениях.
8.2	Здание ФОК:
8.3	Кафедра физвоспитания – столы, стулья для ППС, компьютер, магнитная доска для информации, комната для хранения оборудования, шкафы для преподавателей.
8.4	Спортзал - ограждение спортзала. спортивная сетка, баскетбольные кольца -2шт, раздевалка для переодевания студентов, скамейки – 2шт, спортивный инвентарь – баскетбольные и волейбольные мячи, стойка для игры в волейбол.
8.5	Тренажерный зал - количество тренажеров на все группы мышц- 32 шт, тренажер для мышц спины, штанги – 6шт, грифы от 18 до 20 кг, блины от 5 кг до 20 кг, гантели от 2 кг до 5 кг, гимнастическая скамейка, гири от 12 до 24 кг, раздевалки - 2, туалетная комната.
8.6	Тренажерный зал «Кетлер» - кол-во тренажеров – 8 шт, из них 3 - беговых дорожки, 2 - велотренажера, 2 комплексных тренажера на все группы мышц, 6 шт гимнастических коврика для упражнений пресса и спины, гантели весом от 500гр до 1,5 кг, 10 шт. скакалок, 6 шт гимнастические палки, обручи.
8.7	Плавательный бассейн - дорожки -3, спасательный круг – 2шт.
8.8	
8.9	Здание АНГТУ, корпус №1:
8.10	Зал «Калланетик» - гимнастическая скамейка, ковры – 2шт, спортивный снаряд «козел», ограждение для переодевания обучающихся, стол, стул для преподавателя.
8.11	Зал для игры в настольный теннис -теннисные столы -3шт, скамейки.
8.12	Лыжная база - стол, стул для ППС, скамейка, вешалки для верхней одежды занимающихся, комплекты лыж – 60 пар, лыжные палки.
8.13	
8.14	Плоскостные сооружения:
8.15	Площадка футбольная - покрытие земляное, футбольные железные ворота- 2шт.
8.16	Площадка для баскетбола и футбола - железные нестандартные футбольные ворота – 2шт, баскетбольные кольца - -2шт.
8.17	Площадка для волейбола - стойки волейбольные, земляное покрытие.
8.18	Беговая дорожка.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
Методические рекомендации дисциплины «Элективный курс по физической культуре»	

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков. В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания на практических заданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Студенты получают зачет по результатам выполненных контрольных нормативов по физической культуре и участию в двухсторонней игре.

Студенты спецмед группы, освобожденные от занятий по элективному курсу физической культуры, пишут реферат на заданную тему. Они получают "зачет" по результатам реферата и собеседования. Разнообразие, доступность и всестороннее воздействие физических упражнений, дает возможность четко дозировать и контролировать физические нагрузки, а сравнительная простота оборудования места занятия создают условия для их использования не только в учебном, но и в учебно-тренировочном процессе для профилактических целей.

Ценность физических упражнений заключается в том, что в процессе занятий развиваются и совершенствуются основные физические качества – сила, быстрота, выносливость, гибкость, ловкость, что является весьма и для трудовой деятельности студентов, которые способствуют воспитанию моральных и волевых качеств, таких как целеустремленность, трудолюбие, решительность, смелость, самообладание и другие.

Организационной формой занятий физического воспитания является урок, которому присуще постоянство состава занимающихся и их возрастная однородность в учебных группах. Это позволяет преподавателю контролировать учебный процесс, корректировать практические задания по ходу занятия, в зависимости от степени его освоения, а также учитывать подготовленность и индивидуальные особенности обучающихся. Преимущественное использование того или иного метода в учебном процессе зависит от поставленных задач (освоение нового материала, его совершенствование, закрепление, уровня физической подготовленности и количество занимающихся студентов в группе). При проведении занятий преподаватели обязаны проинструктировать занимающихся о порядке последовательности выполнения физических упражнений, мер безопасности при их выполнении и обеспечить личную взаимную страховку. При оценке эффективности учебного процесса применяются следующие формы педагогического контроля:

- результаты медицинского осмотра студентов;
- регистрация медицинских справок;
- опрос студентов о самочувствии и недомоганиях перед началом занятий: наблюдение за выполнением физических упражнений (легко, с трудностями, невозможно и т.д.);
- текущий учет посещаемости учебного занятия и выполнение обязательного двигательного режима для получения допуска к сдаче контрольных нормативов.

Вместе с тем, одним из обязательных условий правильно организованного учебного процесса по дисциплине «Элективный курс по физической культуре» является овладение навыками самоконтроля на практических занятиях, самоконтроль позволяет избежать случаев негативного влияния физических упражнений (получение травм, утомление и др.). Таким образом, правильно организованное проведенное учебное занятия позволяет студентам не только развить и совершенствовать свои физические и профессиональные качества, овладеть успешно физическими упражнениями и сдать контрольные нормативы и тесты.

Кроме того, педагоги кафедры физвоспитания должны учитывать при проведении занятий на улице климатические условия региона и при необходимости владеть специальными знаниями и навыками оказания первой медицинской помощи при обморожении, солнечном ударе и т.д.

Обслуживающему персоналу ФОКа необходимо следить за санитарно-техническим состоянием спортивных залов и вспомогательных сооружений: температурой, влажностью воздуха и чистотой. Ответственность за правильность учебного занятия и методика проведения целиком лежит на преподавателе. Он обязан:

- заранее тщательно продумывать содержание каждого урока с учетом всех возможных обстоятельств его проведения;
- заблаговременно проверить подготовленность мест для занятий и доброкачественность инвентаря

- организовать занятия так, чтобы каждый занимающийся был в соответствующей спортивной форме и неукоснительно выполнял его указания;
- точно инструктировать обучающихся при выполнении трудных движений;
- строго следить за соблюдением принципов последовательности, доступности и индивидуализации в планировании нагрузки.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Электрические и электронные аппараты  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 5

в том числе:  
аудиторные занятия 68  
самостоятельная 40  
часов на контроль 36

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич



Рецензент(ы):  
д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины  
**Электрические и электронные аппараты**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Бужкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	освоение теоретических основ и принципов работы электрических аппаратов, изучение основных электромагнитных, тепловых и дуговых процессов в электрических аппаратах, структур и принципов управления электрических аппаратов, приобретение навыков использования физических и электротехнических законов для расчета узлов основных типов электрических аппаратов.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	- изучить различные типы электрических аппаратов,
2.2	- изучить различные процессы в электрических аппаратах, методы получения и определения взаимосвязи между различными процессами в электрических аппаратах.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.29
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Теоретические основы электротехники
3.1.2	Энергоснабжение
3.1.3	Физика
3.1.4	История развития энергетики
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Электрооборудование производств
3.2.2	Электрическое освещение
3.2.3	Надежность электроснабжения
3.2.4	Электроснабжение

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-5: Способен участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций**

#### Знать:

Уровень 1	основные законы электрических цепей в электрических и электронных аппаратах
Уровень 2	основные законы электрических и магнитных цепей в электрических и электронных аппаратах
Уровень 3	основные законы электрических и магнитных цепей в электрических и электронных аппаратах и их применение для электрических машин

#### Уметь:

Уровень 1	использовать методы моделирования электрических цепей в электрических и электронных аппаратах
Уровень 2	использовать методы моделирования электрических цепей в электрических и электронных аппаратах и электрических машин
Уровень 3	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей в электрических и электронных аппаратах и электрических машин

#### Владеть:

Уровень 1	способностью использовать методы моделирования электрических цепей в электрических и электронных аппаратах
Уровень 2	способностью использовать методы моделирования электрических цепей в электрических и электронных аппаратах и электрических машин
Уровень 3	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей в электрических и электронных аппаратах и электрических машин

	электронных аппаратах и электрических машин
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	основные законы электрических и магнитных цепей в электрических и электронных аппаратах и их применение для электрических машин.
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей в электрических и электронных аппаратах и электрических машин.
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей в электрических и электронных аппаратах и электрических машин

<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>							
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1. Общая теория электрических аппаратах.</b>						
1.1	Тепловые и электродинамические явления в аппаратах. /Тема/						
	Тепловые и электродинамические явления в аппаратах. /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Электродинамическая устойчивость электрических аппаратов. /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
	Термическая стойкость аппаратов. /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
	Тепловые и электродинамические явления в аппаратах. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным и практическим занятиям. /Ср/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
1.2	Электрические контакты. /Тема/						
	Физические явления в электрическом контакте, переходное сопротивление контакта, основные конструкции контактов. /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Материалы для контактных соединений. /Лаб/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	

	Физические явления в электрическом контакте, переходное сопротивление контакта, основные конструкции контактов. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
1.3	Способы гашения электрической дуги. /Тема/						
	Процессы коммутации электрических цепей, способы гашения электрической дуги, бездуговая коммутация. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
	Процессы коммутации электрических цепей, способы гашения электрической дуги, бездуговая коммутация. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	2		Л1.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Аппараты высокого напряжения</b>						
2.1	Высоковольтные выключатели /Тема/						
	Общие сведения, выключатели масляные, выключатели воздушные, выключатели вакуумные, выключатели элегазовые, выключатели электромагнитные /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Выбор высоковольтных выключателей /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

2.2	Разъединители, отделители, короткозамыкатели, выключатели нагрузки. /Тема/						
	Разъединители. Отделители и короткозамыкатели. Выключатели нагрузки. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Выбор разъединителей. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
2.3	Токоограничивающие реакторы. Разрядники. /Тема/						
	Реакторы. Разрядники /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
	Выбор реакторов, разрядников. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.2 Э1 Э2	0	
2.4	Трансформаторы тока и напряжения. /Тема/						
	Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	Выбор трансформаторов тока, трансформаторов напряжения. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Аппараты низкого напряжения.</b>						
3.1	Автоматические выключатели. /Тема/						
	Выключатели общего назначения. Токоограничивающие выключатели. УЗО - устройство защитного отключения /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

	Автоматические выключатели /Лаб/	5	4		Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	5	7		Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Выключатели неавтоматические /Тема/						
	Рубильники и переключатели. Разъединители. Выключатели и переключатели пакетные /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Микропереключатели /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Силовые контроллеры /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	5	10		Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
3.3	Предохранители /Тема/						
	Предохранители низкого напряжения. Предохранители высокого напряжения /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
3.4	Контакты электромагнитные /Тема/						
	Комбинированные дугогасительные устройства контакторов переменного тока. Контакторы переменного тока вакуумные. Пускатели магнитные /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Контакторы и пускатели /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	5	4		Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	0	
3.5	Аппараты управления /Тема/						
	Универсальные выключатели. Командоконтроллеры. Путевые и конечные выключатели. Бесконтактные путевые выключатели. Кнопочные выключатели /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Выбор низковольтной аппаратуры /Пр/	5	3		Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	1		Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2	0	
3.6	Реле /Тема/						
	Дифференциальные реле, индукционное реле. Реле тока. /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Электромагнитные реле /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	0	
	/Экзамен/	5	36		Л1.1 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Классификация электрических аппаратов. Требования к электрическим аппаратам.
2. Чем вызваны потери в электрических аппаратах?
3. Дать определение поверхностному эффекту в ТВЧ аппаратах.
4. Дать определение эффекту близости в ТВЧ аппаратах.
5. Какими способами происходит передача тепла в электрических аппаратах?.
6. Нагрев и охлаждение токоведущих частей аппарата при нормальной работе.
7. Нагрев аппаратов при коротком замыкании. Уравнение теплового баланса.
8. Термическая стойкость электрических аппаратов.
9. ЭДУ в проводниках с током. Формула Ампера.

10. ЭДУ в месте изменения сечения проводника с током.
11. ЭДУ при переменном токе.
12. Механический резонанс в токоведущих частях.
13. Электродинамическая устойчивость электрических аппаратов.
14. Электрический контакт. Формы контактирования.
15. Основные типы контактов.
16. Материалы контактных соединений.
17. Устройство роликовых токосъемных контактов.
18. Устройство подвижных неразмыкающихся контактов.
19. Устройство рычажных, торцовых и рубящих контактов.
20. Устройство пальцевых, мостиковых и щеточных контактов.
21. Переходное сопротивление контактов, его зависимость от разных факторов.
22. Эрозия и коррозия материала контактов. Способы защиты.
23. Сваривание контактов. Методы борьбы со свариванием.
24. Основные параметры контактной системы электрического аппарата.
25. Устройство автоматического выключателя.
26. Устройство контактора переменного тока КТ6000.
27. Схема управления контактором.
28. Устройство и принцип работы магнитного пускателя.
29. Схема управления нереверсивным магнитным пускателем.
30. Устройство конечного микропереключателя.
31. Устройство пакетного выключателя.
32. Устройство и назначение кнопок управления.
33. Устройство и принцип работы герметичного контакта.
34. Преимущества и недостатки герконов. Область применения.
35. Устройство рамочного резистора и резистора на теплоемком каркасе.
36. Устройство и принцип действия электромагнитного реле тока.
37. Принцип работы теплового реле.
38. Устройство реле времени.
39. Логические элементы и их релейно-контактные эквиваленты.
40. Дроссели с подмагничиванием.

### 6.2. Темы письменных работ

1. Аппараты высокого напряжения. Высоковольтные выключатели.
2. Аппараты высокого напряжения. Разъединители, отделители, короткозамыкатели, выключатели.
3. Аппараты низкого напряжения. Разъединители, отделители, короткозамыкатели, выключатели нагрузки.
4. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Коллоквиумы, лабораторные работы, реферат, тестовые задания, решение практических задач.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Таев И. С.	Электрические аппараты управления: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1969
Л1.2	Буткевич Г. В., Дегтярь В. Г., Сливинская А. Г.	Задачник по электрическим аппаратам: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1987

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Родштейн Л. А.	Электрические аппараты: учебник	Л.: Энергоатомиздат, 1989
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Алиев И. И., Абрамов М. Б.	Электрические аппараты: справочник	М.: Издательское предприятие РадиоСофт, 2005
Л2.2	Кисаримов Р. А.	Справочник электрика: справочное издание	М.: Издат. предприятие РадиоСофт, 1999
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кузнецов Р. С.	Аппараты распределения электрической энергии на напряжение до 1000 в	М.: Энергия, 1970
Л3.2	Аполлонский С. М., Козярук А. Е., Куклев Ю. В.	Испытания и системы контроля электрических аппаратов: учеб. пособие	СПб.: Троицкий мост, 2016
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Щербаков, Е. Ф. Электрические аппараты : учеб. пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 303 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-688-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1019416">https://znanium.com/catalog/product/1019416</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Сибикин, Ю. Д. Пособие к курсовому и дипломному проектированию электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных и городских объектов: учеб. пособие / Ю.Д. Сибикин. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 384 с. : илл. — (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-977-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1003779">https://znanium.com/catalog/product/1003779</a> . – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.4	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Техэксперт		
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.3	ИРБИС		
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.5	КонсультантПлюс		

<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Комплект лабораторного оборудования ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.4	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.5	Экран Screen Media Economy-Р 180*180 - 1 шт.
8.6	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.7	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.8	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.
8.9	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ауд. 422а):
8.10	Технические средства обучения:
8.11	Комплект лабораторного оборудования Монтаж и наладка электрооборудования МНЭПГС2-Н -Р– 1 шт.
8.12	Комплект лабораторного оборудования Светотехника СТ1-С-Р – 1 шт.
8.13	Комплект лабораторного оборудования Электротехнические материалы ЭТМ1-С-К – 1 шт.
8.14	Комплект лабораторного оборудования Электроэнергетика ЭПП1М-С-Р – 1 шт.
8.15	Стенд ПР-01 "Частотно-регулируемый электропривод" – 3 шт.
8.16	Панель главного щита управления Тн- 1 шт.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
<p>Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций -визуализаций и лекций-дискуссий.</p> <p>На лабораторных занятиях рассматриваются рефераты по электрическим аппаратам, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На лабораторных занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по подготовке к лабораторному занятию по изучению заданных разделов дисциплины;</li> <li>- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии по представленным рефератам).</li> </ul>	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

Н.В. Истомина

«04» июля 2024 г.



**Прикладная теория систем для энергетических объектов**

**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 6

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16,8			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич



Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Прикладная теория систем для энергетических объектов**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является дать студентам теоретическую и практическую базу для изучения и применения методов системного анализа к объектам
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение основных понятий теории систем
2.2	изучение методов системного подхода, системного анализа и системных исследований в электроэнергетики;
2.3	приобретение навыков анализа сложных электроэнергетических объектов, используя системный подход;
2.4	изучение методов математического и физического моделирования, как инструментов исследования электроэнергетических объектов;
2.5	электроэнергетике и электротехнике,
2.6	выполнять математическое моделирование объектов электроэнергетики

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01.01
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике
3.1.2	Теоретические основы электротехники
3.1.3	Высшая математика
3.1.4	Физика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Оптимизация систем электроснабжения
3.2.2	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций
3.2.3	Приемники и потребители электрической энергии СЭС
3.2.4	Электрооборудование производств

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>ПК-1: Способен к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные понятия прикладной теории систем
Уровень 2	основные понятия и положения прикладной теории систем
Уровень 3	основные понятия и положения прикладной теории систем применительно к объектам профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать подходы системного анализа
Уровень 2	использовать подходы и методы системного анализа
Уровень 3	использовать подходы и методы системного анализа при изучении и исследовании объектов профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области моделирования и проектирования объектов
Уровень 2	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области моделирования и проектирования объектов профессиональной деятельности
Уровень 3	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области

	моделирования и проектирования объектов профессиональной деятельности, в том числе методами расчета переходных и установившихся процессов в сложных электроэнергетических системах, используя приемы эквивалентирования и декомпозиции
--	--

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основные понятия и положения прикладной теории систем применительно к объектам профессиональной деятельности
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	использовать подходы и методы системного анализа при изучении и исследовании объектов профессиональной деятельности
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области моделирования и проектирования объектов профессиональной деятельности, в том числе методами расчета переходных и установившихся процессов в сложных электроэнергетических системах, используя приемы эквивалентирования и декомпозиции

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Система, её структура, связность и сложность системы (на примере электроэнергетической системы – ЭЭС						
1.1	«Система». Интегративные качества. Современная ЭЭС – как сложная система. Элемент системы. Подсистема; иерархическая структура. Подсистемы ЭЭС: ОЭС и РЭЭС. Региональная ЭЭС (Иркутская). Связи в системе. Межсистемные ЛЭП (Красноярская РЭС - Иркутская РЭС). Обратные связи: принципы на примере турбогенератора. Состояние системы. Режимы ЭЭС (стационарные и переходные, в том числе и аварийные /Тема/						

	«Система». Интегративные качества. Современная ЭЭС – как сложная система. Элемент системы. Подсистема; иерархическая структура. Подсистемы ЭЭС: ОЭС и РЭЭС. Региональная ЭЭС (Иркутская). Связи в системе. Межсистемные ЛЭП (Красноярская РЭС - Иркутская РЭС). Обратные связи: принципы на примере турбогенератора. Состояние системы. Режимы ЭЭС (стационарные и переходные, в том числе и аварийные. /Лек/	6	1	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Структуры ЭЭС различных уровней. Пример региональной ЭЭС (ОАО «Иркутскэнерго», ОАО «Иркутская электросетевая компания») /Пр/	6	1	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/	6	3	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Функционирование и развитие системы. Развитие и стратегия развития энергетики на 20-30 лет. Цели и функции системы. Для ЭЭС - энергоснабжение потребителей. Подцели: 1) минимальные затраты, 2) надежность, 3) качество электроэнергии /Тема/						

	Функционирование и развитие системы. Развитие и стратегия развития энергетики на 20-30 лет. Цели и функции системы. Для ЭЭС - энергоснабжение потребителей. Подцели: 1) минимальные затраты, 2) надежность, 3) качество электроэнергии /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Декомпозиция схемы турбогенератора. Структуры автоматических регуляторов скорости и возбуждения турбогенератора /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/	6	3	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Иерархия (многоступенчатость). Древовидные структуры. Иерархическая структура ЭЭС России (трехуровневая) Сложность системы. Сложность системы в зависимости от задачи исследования (на примере ЭЭС, ОЭС, РЭС, энергетического объекта /Тема/						
	Иерархия (многоступенчатость). Древовидные структуры. Иерархическая структура ЭЭС России (трехуровневая) Сложность системы. Сложность системы в зависимости от задачи исследования (на примере ЭЭС, ОЭС, РЭС, энергетического объекта /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	

	Структура диспетчерского управления ЭЭС: СО-ЦДУ; ОДУ, РДУ, ЦДС /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Поведение системы, её нелинейность и устойчивость. Неопределенность и информация</b>						
2.1	Поведение системы, как процесс смены состояний объекта. Нелинейность, Линеаризация. Устойчивость. Пример угловой характеристики синхронного генератора, работающего на сеть. Структурная устойчивость объекта. Примеры устойчивости режима системы: 1) двигатель-нагрузка; 2) устойчивый-неустойчивый режим асинхронного двигателя с нагрузкой на валу /Тема/						
	Поведение системы, как процесс смены состояний объекта. Нелинейность, Линеаризация. Устойчивость. Пример угловой характеристики синхронного генератора, работающего на сеть. Структурная устойчивость объекта. Примеры устойчивости режима системы: 1) двигатель-нагрузка; 2) устойчивый-неустойчивый режим асинхронного двигателя с нагрузкой на валу /Лек/	6	3	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	

	Режимы ЭЭС: стационарные, аварийные, каскадное развитие аварий в сложных ЭЭС /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Неопределенность цели для ЭЭС: обеспечить надежность электрообеспечения. Неопределенность параметров и структуры системы (на примере ЭЭС и энергетических объектов). Пример: прогноз нагрузки в узлах ЭЭС. Информация. Фундаментальное понятие /Тема/						
	Неопределенность цели для ЭЭС: обеспечить надежность электрообеспечения. Неопределенность параметров и структуры системы (на примере ЭЭС и энергетических объектов). Пример: прогноз нагрузки в узлах ЭЭС. Информация. Фундаментальное понятие /Лек/	6	3	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Нелинейные системы (на примере ЭЭС); возможности линеаризации системы. Работа синхронного генератора на сеть /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Неопределенность в принятии решений при изучении функционирования и развития ЭЭС, в условиях неполноты исходной информации /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Моделирование и имитация. Выбор (принятие решений). Системный подход, системный анализ и системные исследования в электроэнергетике</b>						
3.1	Модели и моделирование. Электродинамическая (физическая) модель ЭЭС). Математические модели трансформатора и АД; сопоставление. Схемы замещения /Тема/						
	Модели и моделирование. Электродинамическая (физическая) модель ЭЭС). Математические модели трансформатора и АД; сопоставление. Схемы замещения /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Методы моделирования; достоинства и недостатки /Пр/	6	3	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Выбор, как реализация цели. Проблемы выбора при управлении функционированием и развитием ЭЭС. Критерии предпочтения. Множественность задач выбора /Тема/						
	Выбор, как реализация цели. Проблемы выбора при управлении функционированием и развитием ЭЭС. Критерии предпочтения. Множественность задач выбора /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
3.3	План ГОЭЛРО, как пример первого системного подхода в энергетике. Системные исследования в настоящее время /Тема/						
	План ГОЭЛРО, как пример первого системного подхода в энергетике. Системные исследования в настоящее время /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Основные положения плана ГОЭЛРО. Современные системные исследования на примере стратегии развития электроэнергетики России /Пр/	6	3	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачетному занятию /Ср/	6	8	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Зачетное занятие с использованием тестовых технологий и билетов /Зачёт/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что такое «Система»
2. Что такое «Интегративные качества (свойства) системы».
3. Что такое «Существенные связи между элементами системы». Пример №1. Электроэнергетическая система (ЭЭС).
4. Что такое «Элемент системы»
5. Что такое «Подсистема». Пример №2 ЕЭЭС России (структура)
6. Что такое «связь между элементами». Чем она характеризуется. Пример № 3 ЛЭП между Иркутской области и Красноярским краем
7. Структура Системного оператора – центрального диспетчерского управления (СО-ЦДУ).
8. Структурно-функциональная блок - схема агрегата электростанции
9. Что такое «Состояние системы». Пример №4. Пример состояния (режима) ЭЭС.
10. Функционирование и развитие системы. Пример №5 Функционирование и развитие ЭЭС
11. Что такое «Цели и функции системы». Какие бывают «цели». Пример №6 Цель при электроснабжении.
12. Что такое «структура системы». Как её можно представить.
13. Что такое «Иерархия». Пример №7 Иерархическая структура ЕЭЭС России

14. Что такое «связность системы». Привести пример системы, имеющей предельную (максимальную) связность.
15. Что такое «сложность системы». Структурная (статическая) и динамическая сложность. Показать, как применять термин «сложность» по отношению к ЭЭС.
16. Что такое «поведение системы»
17. Что такое «нелинейность системы». Показать угловую характеристику генератора, работающего на сеть
18. Что такое «устойчивость системы». Структурная устойчивость. Привести пример устойчивого (неустойчивого) режима: двигатель-нагрузка. Привести пример устойчивого (неустойчивого) режима: асинхронного двигатель-нагрузка.
19. Что такое «неопределенность». Неопределенность целей. Пример №8. На примере ЭЭС – «обеспечить надежность электроснабжения».
20. Неопределенность параметров и структуры системы и неопределенность внешней среды. Пример № 9. Изменение нагрузки в узле энергосистемы.
21. Неопределенность действий партнера или противника. Пример №10. ОАО «Иркутскэнерго» - Красноярская ЭЭС и Бурятская ЭЭС
22. Что такое «информация»
23. Что такое «модели» и «моделирование». Пример №11. Электродинамическая (физическая) модель
24. Математические модели. Пример. Системы уравнений трансформатора и асинхронного двигателя. Схемы замещения.
25. Что такое «имитация» и «имитационное моделирование».
26. Что такое «выбор, как реализация цели». Пример №12. Задача выбора (принятия решений) при развитии и функционировании ЭЭС.
27. Что такое «множественность задач выбора»
28. Что такое Системный подход», «системные исследования», «системный анализ». Пример №13.

План ГОЭПРО

### **6.2. Темы письменных работ**

1. История создания плана ГОЭРЛО и итоги его выполнения.
2. Принципы (цели и задачи) создания топливно-энергетического комплекса в Сибири.
3. История создания энергетики Иркутской области.
4. Дать с системных позиций структуру и функционирование конденсационных тепловых электростанций (КЭС).
5. Дать с системных позиций структуру и функционирование теплоэлектроцентралей (ТЭЦ).
6. Дать с системных позиций структуру и функционирование гидроэлектростанций (ГЭС).
7. Привести структуру и принципы функционирования автоматического регулятора скорости турбины электростанции.
8. Привести структуру и принципы функционирования автоматического регулятора возбуждения генератора электростанции.

### **6.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств прилагается

### **6.4. Перечень видов оценочных средств**

Лабораторные работы, практические занятия, тестовые задания, экзаменационные вопросы

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Волкова В. Н., Денисов А. А.	Теория систем: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2006

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Потемкин В. Г.	Вычисления в среде MATLAB	М.: ДИАЛОГ- МИФИ, 2004

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Бесекерский В. А., Попов Е. П.	Теория систем автоматического управления	СПб.: Профессия, 2003
Л2.3	Астахов Ю. Н., Веников В. А., Ежков В. В., Зеленохат Н. И., Зуев Э. Н., Веников В. А.	Электроэнергетические системы в примерах и иллюстрациях: учеб. пособие	М.: Энергоатомиздат, 1983
Л2.4	Герман-Галкин С. Г.	Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в Matlab 6.0: учеб.	СПб.: Корона принт, 2011

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Коновалов Ю. В., Арсентьев О. В., Болоев Е. В.	Использование программы MATLAB для моделирования электромеханических систем: методические указания к лабораторной работе по курсам "Электрический привод" и "Электромеханика" для студ. спец. 140211 "Электроснабжение"	Ангарск: АГТА, 2008

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Кориков, А. М. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / А.М. Кориков, С.Н. Павлов. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/904">www.dx.doi.org/10.12737/904</a> . - ISBN 978-5-16-100291-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/752468">https://znanium.com/catalog/product/752468</a>		
Э2	Галустов, Г. Г. Математическое моделирование и прогнозирование в технических системах: Учебное пособие / Галустов Г.Г., Седов А.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2016. - 107 с.: ISBN 978-5-9275-1902-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/989948">https://znanium.com/catalog/product/989948</a>		

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.2	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Техэксперт

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории, оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.
8.2	При проведении лабораторных и практических занятий в интерак-тивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:
8.3	1. Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров.
8.4	2. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	1. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических и лабораторных занятиях рассматриваются задания по исследованию энергетических объектов, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств с дальнейшей обработкой и анализом.

**Итоговый контроль - экзамен по тестовым технологиям и по билетам.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф.  Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.

**Исследование и эксперимент в системах  
электроснабжения**

**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 6

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16,8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):  
к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич 

Рецензент(ы):  
д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович 

Рабочая программа дисциплины  
**Исследование и эксперимент в системах электроснабжения**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Бужкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является дать студентам теоретическую и практическую базу для проведения исследований и экспериментов в системах электроснабжения
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение основных понятий теории систем
2.2	изучение методов системного подхода, системного анализа и системных исследований в электроэнергетики;
2.3	приобретение навыков анализа сложных электроэнергетических объектов, используя системный подход;
2.4	изучение методов математического и физического моделирования, как инструментов исследования электроэнергетических объектов;
2.5	электроэнергетике и электротехнике,
2.6	выполнять математическое моделирование объектов электроэнергетики

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01.02
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике
3.1.2	Теоретические основы электротехники
3.1.3	Высшая математика
3.1.4	Физика
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Оптимизация систем электроснабжения
3.2.2	Электроснабжение
3.2.3	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-1: Способен к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности**

#### **Знать:**

Уровень 1	основные понятия прикладной теории систем
Уровень 2	основные понятия и положения прикладной теории систем
Уровень 3	основные понятия и положения прикладной теории систем применительно к объектам профессиональной деятельности

#### **Уметь:**

Уровень 1	использовать подходы системного анализа
Уровень 2	использовать подходы и методы системного анализа
Уровень 3	использовать подходы и методы системного анализа при изучении и исследовании объектов профессиональной деятельности

#### **Владеть:**

Уровень 1	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области моделирования и проектирования объектов
Уровень 2	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области моделирования и проектирования объектов профессиональной деятельности
Уровень 3	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области моделирования и проектирования объектов профессиональной деятельности, в том

	числе методами расчета переходных и установившихся процессов в сложных электроэнергетических системах, используя приемы эквивалентирования и декомпозиции
--	---

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основные понятия и положения прикладной теории систем применительно к объектам профессиональной деятельности
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	использовать подходы и методы системного анализа при изучении и исследовании объектов профессиональной деятельности
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области моделирования и проектирования объектов профессиональной деятельности, в том числе методами расчета переходных и установившихся процессов в сложных электроэнергетических системах, используя приемы эквивалентирования и декомпозиции

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Система электроснабжения, её структура и связность						
1.1	Понятие «Система». Интегративные качества. Современная ЭЭС – как сложная система. Элемент системы. Подсистема; иерархическая структура. Подсистемы ЭЭС: ОЭС и РЭЭС. Региональная ЭЭС (Иркутская). Связи в системе. Межсистемные ЛЭП (Красноярская РЭС - Иркутская РЭС). Обратные связи: принципы на примере турбогенератора. Состояние системы. Режимы ЭЭС (стационарные и переходные, в том числе и аварийные /Тема/						

	<p>Понятие «Система». Интегративные качества. Современная ЭЭС – как сложная система. Элемент системы. Подсистема; иерархическая структура. Подсистемы ЭЭС: ОЭС и РЭЭС. Региональная ЭЭС (Иркутская). Связи в системе. Межсистемные ЛЭП (Красноярская РЭС - Иркутская РЭС). Обратные связи: принципы на примере турбогенератора. Состояние системы. Режимы ЭЭС (стационарные и переходные, в том числе и аварийные. /Лек/</p>	6	1	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	<p>Структуры ЭЭС различных уровней. Пример региональной ЭЭС (ОАО «Иркутскэнерго», ОАО «Иркутская электросетевая компания») /Пр/</p>	6	1	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	<p>Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/</p>	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	<p>Функционирование и развитие системы. Развитие и стратегия развития энергетики на 20-30 лет. Цели и функции системы. Для ЭЭС - энергоснабжение потребителей. Подцели: 1) минимальные затраты, 2) надежность, 3) качество электроэнергии /Тема/</p>						

	Функционирование и развитие системы. Развитие и стратегия развития энергетики на 20-30 лет. Цели и функции системы. Для ЭЭС - энергоснабжение потребителей. Подцели: 1) минимальные затраты, 2) надежность, 3) качество электроэнергии /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Декомпозиция схемы турбогенератора. Структуры автоматических регуляторов скорости и возбуждения турбогенератора /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Иерархия (многоступенчатость). Древовидные структуры. Иерархическая структура ЭЭС России (трехуровневая) Сложность системы. Сложность системы в зависимости от задачи исследования (на примере ЭЭС, ОЭС, РЭС, энергетического объекта /Тема/						
	Иерархия (многоступенчатость). Древовидные структуры. Иерархическая структура ЭЭС России (трехуровневая) Сложность системы. Сложность системы в зависимости от задачи исследования (на примере ЭЭС, ОЭС, РЭС, энергетического объекта /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	

	Структура диспетчерского управления ЭЭС: СО-ЦДУ; ОДУ, РДУ, ЦДС /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Системный подход, системный анализ и системные исследования в электроэнергетике</b>						
2.1	Поведение системы, как процесс смены состояний объекта. Нелинейность, Линеаризация. Устойчивость. Пример угловой характеристики синхронного генератора, работающего на сеть. Структурная устойчивость объекта. Примеры устойчивости режима системы: 1) двигатель-нагрузка; 2) устойчивый-неустойчивый режим асинхронного двигателя с нагрузкой на валу /Тема/						
	Поведение системы, как процесс смены состояний объекта. Нелинейность, Линеаризация. Устойчивость. Пример угловой характеристики синхронного генератора, работающего на сеть. Структурная устойчивость объекта. Примеры устойчивости режима системы: 1) двигатель-нагрузка; 2) устойчивый-неустойчивый режим асинхронного двигателя с нагрузкой на валу /Лек/	6	3	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	

	Режимы ЭЭС: стационарные, аварийные, каскадное развитие аварий в сложных ЭЭС /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Неопределенность цели для ЭЭС: обеспечить надежность электрообеспечения. Неопределенность параметров и структуры системы (на примере ЭЭС и энергетических объектов). Пример: прогноз нагрузки в узлах ЭЭС. Информация. Фундаментальное понятие /Тема/						
	Неопределенность цели для ЭЭС: обеспечить надежность электрообеспечения. Неопределенность параметров и структуры системы (на примере ЭЭС и энергетических объектов). Пример: прогноз нагрузки в узлах ЭЭС. Информация. Фундаментальное понятие /Лек/	6	3	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Нелинейные системы (на примере ЭЭС); возможности линеаризации системы. Работа синхронного генератора на сеть /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Неопределенность в принятии решений при изучении функционирования и развития ЭЭС, в условиях неполноты исходной информации /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Экспериментальные исследования поведения системы, её нелинейность и устойчивость</b>						
3.1	Модели и моделирование. Электродинамическая (физическая) модель ЭЭС). Математические модели трансформатора и АД; сопоставление. Схемы замещения /Тема/						
	Модели и моделирование. Электродинамическая (физическая) модель ЭЭС). Математические модели трансформатора и АД; сопоставление. Схемы замещения /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Методы моделирования; достоинства и недостатки /Пр/	6	3	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Выбор, как реализация цели. Проблемы выбора при управлении функционированием и развитием ЭЭС. Критерии предпочтения. Множественность задач выбора /Тема/						
	Выбор, как реализация цели. Проблемы выбора при управлении функционированием и развитием ЭЭС. Критерии предпочтения. Множественность задач выбора /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
3.3	План ГОЭЛРО, как пример первого системного подхода в энергетике. Системные исследования в настоящее время /Тема/						
	План ГОЭЛРО, как пример первого системного подхода в энергетике. Системные исследования в настоящее время /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Основные положения плана ГОЭЛРО. Современные системные исследования на примере стратегии развития электроэнергетики России /Пр/	6	3	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачетному занятию /Ср/	6	6	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Зачетное занятие с использованием тестовых технологий и билетов /Зачёт/	6	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что такое «Система»
2. Что такое «Интегративные качества (свойства) системы».
3. Что такое «Существенные связи между элементами системы». Пример №1. Электроэнергетическая система (ЭЭС).
4. Что такое «Элемент системы»
5. Что такое «Подсистема». Пример №2 ЕЭЭС России (структура)
6. Что такое «связь между элементами». Чем она характеризуется. Пример № 3 ЛЭП между Иркутской области и Красноярским краем
7. Структура Системного оператора – центрального диспетчерского управления (СО-ЦДУ).
8. Структурно-функциональная блок - схема агрегата электростанции
9. Что такое «Состояние системы». Пример №4. Пример состояния (режима) ЭЭС.
10. Функционирование и развитие системы. Пример №5 Функционирование и развитие ЭЭС
11. Что такое «Цели и функции системы». Какие бывают «цели». Пример №6 Цель при электроснабжении.
12. Что такое «структура системы». Как её можно представить.
13. Что такое «Иерархия». Пример №7 Иерархическая структура ЕЭЭС России

14. Что такое «связность системы». Привести пример системы, имеющей предельную (максимальную) связность.
15. Что такое «сложность системы». Структурная (статическая) и динамическая сложность. Показать, как применять термин «сложность» по отношению к ЭЭС.
16. Что такое «поведение системы»
17. Что такое «нелинейность системы». Показать угловую характеристику генератора, работающего на сеть
18. Что такое «устойчивость системы». Структурная устойчивость. Привести пример устойчивого (неустойчивого) режима: двигатель-нагрузка. Привести пример устойчивого (неустойчивого) режима: асинхронного двигатель-нагрузка.
19. Что такое «неопределенность». Неопределенность целей. Пример №8. На примере ЭЭС – «обеспечить надежность электроснабжения».
20. Неопределенность параметров и структуры системы и неопределенность внешней среды. Пример № 9. Изменение нагрузки в узле энергосистемы.
21. Неопределенность действий партнера или противника. Пример №10. ОАО «Иркутскэнерго» - Красноярская ЭЭС и Бурятская ЭЭС
22. Что такое «информация»
23. Что такое «модели» и «моделирование». Пример №11. Электродинамическая (физическая) модель
24. Математические модели. Пример. Системы уравнений трансформатора и асинхронного двигателя. Схемы замещения.
25. Что такое «имитация» и «имитационное моделирование».
26. Что такое «выбор, как реализация цели». Пример №12. Задача выбора (принятия решений) при развитии и функционировании ЭЭС.
27. Что такое «множественность задач выбора»
28. Что такое «Системный подход», «системные исследования», «системный анализ». Пример №13.

План ГОЭРЛО

### **6.2. Темы письменных работ**

1. История создания плана ГОЭРЛО и итоги его выполнения.
2. Принципы (цели и задачи) создания топливно-энергетического комплекса в Сибири.
3. История создания энергетики Иркутской области.
4. Дать с системных позиций структуру и функционирование конденсационных тепловых электростанций (КЭС).
5. Дать с системных позиций структуру и функционирование теплоэлектроцентралей (ТЭЦ).
6. Дать с системных позиций структуру и функционирование гидроэлектростанций (ГЭС).
7. Привести структуру и принципы функционирования автоматического регулятора скорости турбины электростанции.
8. Привести структуру и принципы функционирования автоматического регулятора возбуждения генератора электростанции.

### **6.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств прилагается

### **6.4. Перечень видов оценочных средств**

Лабораторные работы, практические занятия, тестовые задания, экзаменационные вопросы

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Волкова В. Н., Денисов А. А.	Теория систем: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2006

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Потемкин В. Г.	Вычисления в среде MATLAB	М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2004

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Бесекаерский В. А., Попов Е. П.	Теория систем автоматического управления	СПб.: Профессия, 2003
Л2.3	Астахов Ю. Н., Веников В. А., Ежков В. В., Зеленохат Н. И., Зуев Э. Н., Веников В. А.	Электроэнергетические системы в примерах и иллюстрациях: учеб. пособие	М.: Энергоатомиздат, 1983
Л2.4	Герман-Галкин С. Г.	Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в Matlab 6.0: учеб.	СПб.: Корона принт, 2011

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Коновалов Ю. В., Арсентьев О. В., Болоев Е. В.	Использование программы MATLAB для моделирования электромеханических систем: методические указания к лабораторной работе по курсам "Электрический привод" и "Электромеханика" для студ. спец. 140211 "Электроснабжение"	Ангарск: АГТА, 2008

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Кориков, А. М. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / А.М. Кориков, С.Н. Павлов. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/904">www.dx.doi.org/10.12737/904</a> . - ISBN 978-5-16-100291-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/752468">https://znanium.com/catalog/product/752468</a>		
Э2	Галустов, Г. Г. Математическое моделирование и прогнозирование в технических системах: Учебное пособие / Галустов Г.Г., Седов А.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2016. - 107 с.: ISBN 978-5-9275-1902-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/989948">https://znanium.com/catalog/product/989948</a>		

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.2	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Техэксперт
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znaniy

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории, оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.
8.2	При проведении лабораторных и практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:
8.3	1. Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров.
8.4	2. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	1. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических и лабораторных занятиях рассматриваются задания по исследованию энергетических объектов, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств с дальнейшей обработкой и анализом.

**Итоговый контроль - экзамен по тестовым технологиям и по билетам.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф.  Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



## Информационная поддержка инженерных исследований

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты 6
аудиторные занятия	34	
самостоятельная	34	
часов на контроль	4	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
Неделя	16,8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Программу составил(и):

к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич; доц., Засухина Ольга Александровна



Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Информационная поддержка инженерных исследований**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	является формирование фундаментальных понятий информационно-измерительной техники, приобретение знаний в области принципа действия и устройства различных средств информационной поддержки и особенности их применения в области
1.2	Дисциплина является необходимым структурным звеном в подготовке бакалавра по специальности « Электроэнергетика и электротехника», формирующим его логический, творческий интеллект и необходимые компетенции.

<b>2. ЗАДАЧИ</b>	
2.1	изучить методы получения достоверной информации о свойствах объектов окружающего материального мира;
2.2	изучить принцип действия и конструкции применяемых и перспективных средств измерений, а также особенности их использования;
2.3	освоить приемы и навыки выбора средств измерений для получения информации об объекте исследования;
2.4	ознакомиться с современной информационно-измерительной техникой и перспективными путями ее развития.

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02.01
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике
3.1.2	Информационные технологии в энергетике
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Оптимизация систем электроснабжения
3.2.2	Электроснабжение
3.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

<b>4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-1: Способен к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	номенклатуру технической документации на стадии подготовки проекта
Уровень 2	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта
Уровень 3	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта

Уровень 3	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объектов профессиональной деятельности
-----------	--

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	о роли информации в целом и информационно-измерительной технике для повышения технического уровня производства и развития экономики;
4.1.2	основные фундаментальные понятия информационно-измерительной техники;
4.1.3	область применения, конструкцию и принцип действия различных средств измерительной техники;
4.1.4	основные методы научных и технических измерений в энергетике;
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	рассчитывать статические характеристики, переходные процессы и нагрузочные применять приемы и методы информационной поддержки для определения конкретных физических величин в зависимости от требуемой точности измерения и условий проведения измерений;
4.2.2	оценивать погрешности результата измерения информации
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области информационной поддержки инженерных исследований.

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Методы получения достоверной информации о свойствах объектов окружающего материально-го мира.</b>						
1.1	Информация, ее характеристики, информаци-онные процессы /Тема/						
	Информация, ее характеристики. Возникновение информационной технологии. /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Создание базы данных в Access /Пр/	6	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	1	
	/Ср/	6	5	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
1.2	Информационные процессы в энергетике /Тема/						
	Технические средства информационных технологий в энергетике.	6	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	

	Создание таблиц /Пр/	6	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	1	
	/Ср/	6	5	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Применяемые и перспективные средства измерений, а также особенности их использования.</b>						
2.1	Технические средства информационных технологий в энергетике /Тема/						
	Информационно-технологические средства /Лек/	6	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Создание связи между таблицами /Пр/	6	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	1	
	/Ср/	6	5	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
2.2	Программные средства информационных технологий /Тема/						
	Программные средства информационных технологий /Лек/	6	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Подключение базы данных к Delphi /Пр/	6	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	1	
	/Ср/	6	5	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
2.3	Технологии обработки текстовой и числовой информации /Тема/						
	Обработка информации в энергетике /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	

	Подключение базы данных к Exell /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	/Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Информационная поддержка и информационная безопасность в области электроснабжения</b>						
3.1	Автоматизированные системы обработки информации и управления в энергетике /Тема/						
	Автоматизированные системы обработки информации и управления в энергетике /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Подключение таблиц базы данных к приложению Delphi /Пр/	6	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	/Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.2	Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) /Тема/						
	Автоматизированные системы диспетчерского управления /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Создание запросов /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	/Ср/	6	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.3	Автоматизированные системы контроля и управления энергопотреблением АСКУЭ) в промышленности /Тема/						

	Автоматизированные системы контроля и управления энергопотреблением в промышленности /Лек/	6		ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Работа в MS Access /Пр/	6		ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	/Ср/	6	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	/Зачёт/	6	4	ПК-1		0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для тестов для внутри семестровой аттестации при подготовке

Вопрос 1. Политика безопасности применяется в отношении пользователя на этапе

1. регистрации
2. авторизации
3. аутентификации
4. Идентификации

Вопрос 2. При связывании таблиц можно использовать следующий спо-соб установления отношений между ними:

1. один-к-одному
2. все-ко-многим
3. все-ко-всем
4. один-ко-всем

Вопрос 3. Опасные компьютерные вирусы

1. не мешают работе пользователя на компьютере, пользователь о за-ражении не подозревает
2. приводят к потере данных и программ пользователя, заражение об-наруживается сразу
3. нарушают работу компьютера, заражение обнаруживается пользо-вателем со временем
4. выводят из строя аппаратуру компьютера, делая невозможным дальнейшую эксплуатацию

Вопрос 4. Программы, непосредственно обеспечивающие выполнение необходимых пользователю работ, таких как редактирование текстов, рисование картинок, обработку информационных массивов называются

1. программы-оболочки
2. инструментальные системы
3. прикладные программы
4. программы-утилиты

Вопрос 5. Печатающие устройства, которые в процессе вывода информации на бумагу используют способ передачи красящего порошка через барабан, а чтобы порошок после передачи на лист не осыпался, его расплав-ляют при помощи последующего нагрева бумаги печкой называются

1. струйные принтеры
2. матричные принтеры

#### 4. лазерные принтеры

Вопрос 6. RSS – это

1. вид подписки на анонсы новостного сервера
2. опасный компьютерный вирус
3. протокол
4. URL ресурса

Вопрос 7. Какой из перечисленных видов серверов относится к глобальной сети

1. сервер печати
2. DNS-сервер
3. брэндмауэр
4. прокси-сервер

Вопрос 8. Изображение, состоящее из совокупности пикселей, образующих матрицу, каждой ячейке которой соответствует определенный код цвета называется

1. векторное изображение
2. фрактальное изображение
3. растровое изображение
4. трехмерное изображение

Вопрос 9. В программе Microsoft Word для осуществления набора неко-торого множества однотипных документов на основе заготовки пользова-телю необходимо использовать возможность «?»

1. разрыв
2. копирование формата
3. слияние
4. Колонтитулы

Вопрос 10. Антивирусная программа, выполняющая "лечение" компьюте-ра называется

1. вирус
2. фаг
3. бактерия
4. Микроб

Вопрос 11. В программе Microsoft Word знаки, при помощи которых можно установить текстовый курсор в любую позицию документа, согласно формату его фрагмента (колонки, разделы, страницы), называются

1. символами псевдографики
2. непечатаемыми знаками
3. символами табуляции
4. Разрывами

Вопрос 12. Антивирусные программы относятся к разновидности

1. прикладных программ
2. программ-утилит
3. драйверов
4. инструментальных систем

Вопрос 13. В программе Microsoft Word знаки, при помощи которых можно увидеть разметку (расположение) текста в документе называются

1. символами псевдографики
2. разрывами
3. символами табуляции
4. непечатаемыми знаками

Вопрос 14. К системным программам не относятся

1. системы программирования
2. операционные системы
3. драйверы
4. Утилиты

Вопрос 15. Вирусы, заражающие документы пользователей называются

1. макровирусы
2. программы-черви
3. стелс-вирусы
4. Микровирусы

Вопрос 16. Уникальность записей в таблице базы данных обеспечивает

1. главный ключ
2. внутренний ключ
3. первичный ключ
4. внешний ключ

Вопрос 17. AdobePageMaker – это

1. графический редактор
2. издательская система
3. табличный процессор
4. система управления базами данных

Вопрос 18. Компьютерные сети по масштабам организационной структуры разделяются на три вида: локальные, глобальные и ?(укажите третий вариант)

1. городские
2. региональные
3. домовые
4. Муниципальные

Вопрос 19. В СУБД при работе с базой данных можно создавать и использовать следующие элементы: (укажите неверный вариант)

1. форма
2. реестр
3. отчет
4. Запрос

Вопрос 20. Какая прикладная программа является системой автоматизированного проектирования

1. Microsoft Excel
2. Microsoft Access
3. QuarkXPress
4. AutoCAD

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основные характеристики информации.
2. Экспертные и диагностические системы.
3. Статистический, семантический и структурный подходы к определению количества информации.
4. Базы знаний.
5. Значение и направления информатизации общества.
6. Моделирование знаний о предметных областях как основа интеллектуальных автоматизированных систем

8. Автоматизация работы со знаниями, представленными в текстовом виде.
9. Новые информационные технологии в промышленности, науке, образовании и других сферах человеческой деятельности.
10. Технологии автоматического распознавания образов.
11. Интеллектуальные информационные технологии.
12. Структура АСКУЭ, аппаратное и программное обеспечение.
13. Основные типовые фазы преобразования информации.
14. Устройства сбора и передачи данных (УСПД).
15. Сбор, подготовка и передача информации.
16. Измерительные преобразователи АСКУЭ.
17. Состав комплекса технических средств АСОИУ.
18. Структура АСДУ, техническое и программное обеспечение.
19. Средства автоматизации сбора, регистрации хранения и передачи информации с энергетических объектов.
20. Ввод аналоговой информации с энергетических объектов.
21. Глобальные и локальные компьютерные сети, их использование в энергетических системах.
22. АСОИУ энергетического объекта: структура, особенности функционирования, состав решаемых задач.
23. Оборудование локальных вычислительных сетей (ЛВС).
24. Технология сбора, подготовки, передачи и обработки информации в АСОИУ.
25. Развитие общего и прикладного программного обеспечения ПК и создаваемых на их основе АСОИУ.
26. Классификация компьютерных сетей.
27. Текстовые редакторы, электронные таблицы, их характеристики, выбор, применение.
28. Аппаратное и программное обеспечение сетей.
29. Системы управления базами данных (СУБД), их использование.
30. Базы данных. Архитектура баз данных.
31. Прикладные программы для решения на ПК учетных, расчетных и других задач.
32. Системы управления базами данных.
33. Сетевые прикладные программы.
34. Разработка баз данных с помощью СУБД MS ACCESS.
35. Основные операции при работе с текстовыми документами.
36. Поиск информации в базе данных.
37. Ввод, редактирование, форматирование, оформление и печать документов.
38. Обмен данными с другими приложениями.
39. Технологии обработки числовой информации в табличном виде.
40. Глобальные и локальные компьютерные сети, их использование в энергетических системах.

Принцип формирования тестов для экзаменов: билет содержит два вопроса

- вопрос по информационным технологиям;
- вопрос по информационным системам.

Критерии оценки знаний студентов по курсу «Информационная под-держка инженерных исследований»:

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

- глубоко, осмысленно и в полном объеме усвоил программный материал, излагает его на высоком научно–теоретическом уровне, освещает необходимые инженеру–энергетику теоретические и прикладные вопросы.
- Изучил обязательную и дополнительную литературу, знает достижения информационных технологий в науке, производстве, образовании, перспективы развития и проблемы отрасли;
- владеет методологией данной дисциплины, устанавливает межпредмет-ные связи, умеет пользоваться различными программными системами;

примерами, схемами, расчетами;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который:

- полно раскрыл содержание материала в объеме программы, изучил обязательную и дополнительную литературу по предмету;
- излагает материал грамотно, владеет терминологией и символикой дисциплины;
- умеет связать теорию с практикой, ставить и решать прикладные задачи, связанные с обработкой информации;
- при изложении материала допускает нарушения логической последовательности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который:

- владеет материалом в объеме программы (лекции и литература, рекомендуемая для самостоятельной работы);
- проводит самостоятельно доказательства типичных утверждений, положений;
- умеет увязывать с практикой теоретические положения дисциплины;
- при ответе допускает неточности, несущественные ошибки, недостаточно аргументирует теоретические положения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который:

- обнаружил пробелы в знаниях учебно–программного материала, допустил принципиальные ошибки в доказательствах типичных утверждений и положений;
- имеет объем знаний, недостаточный для успешной дальнейшей учебы и

## 6.2. Темы письменных работ

## 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

Лабораторные работы, практические занятия, экзамен по тестовым технологиям и по билетам

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кононов Д. Ю.	Информационная поддержка инженерных исследований: учеб. пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2016
Л1.2	Симонович С. В.	Информатика. Базовый курс: учебник для вузов. Стандарт третьего поколения	СПб.: Питер, 2016

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Меняев М. Ф.	Эффективный самоучитель MS office XP: учеб. пособие	М.: Омега-Л, 2005
Л2.2	Гаврилов М. В.	Информатика и информационные технологии: учебник	М.: Гардарики, 2006

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Черкашина, Л.В. Информационные технологии в экономике. Часть 1. Финансово-экономические расчеты в MS EXCEL [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум / Л.В. Черкашина. - Рязань : ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева», 2012 - 41 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/517026">https://znanium.com/catalog/product/517026</a> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: по подписке.
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.4	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.5	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.7	Zoom [Лицензия Freemium]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	ИРБИС
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Комплект лабораторного оборудования
8.4	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.5	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.6	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.7	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.8	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.9	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.10	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.	
На практических занятиях рассматриваются задания по моделированию электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:	

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств энергетических объектов с дальнейшей обработкой и анализом.

Итоговый контроль - экзамен по тестовым технологиям и по билетам

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Имитационное моделирование систем  
электроснабжения  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 6

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
Неделя	16,8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич; доц., Засухина Ольга Александровна



Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Имитационное моделирование систем электроснабжения**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является получение студентами необходимых знаний в области иммитационного моделирования систем электроснабжения, общих принципов математического моделирования, умение анализировать, использовать, выполнять и оценивать результаты моделирования.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение методов иммитационного моделирования,
2.2	рассмотрение интегрированных программных систем и пакетов программ,
2.3	приобретение знаний в области иммитационного моделирования систем электроснабжения,
2.4	выполнять математическое моделирование объектов электроэнергетики.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02.02
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике
3.1.3	Общая энергетика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Оптимизация систем электроснабжения
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-1: Способен к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности**

#### **Знать:**

Уровень 1	номенклатуру технической документации на стадии подготовки проекта
Уровень 2	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта
Уровень 3	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности

#### **Уметь:**

Уровень 1	оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности

#### **Владеть:**

Уровень 1	способностью оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объектов профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	информационные технологии иммитационного моделирования в своей предметной области
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>

4.2.1	применять полученные знания в исследованиях режимов работы объектов системы электроснабжения
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области моделирования системы электроснабжения

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Программные средства моделирования для электроэнергетики и электротехники</b>						
1.1	Основные программные средства моделирования для электроэнергетики и электротехники. Общее описание программного пакета MATLAB. Общее описание программного пакета MathCAD. Общее описание программного пакета Electronics Workbench /Тема/						
	Основные программные средства моделирования для электроэнергетики и электротехники. Общее описание программного пакета MATLAB. Общее описание программного пакета MathCAD. Общее описание программного пакета Electronics Workbench /Лек/	6	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э2	0	
	Интерфейс программы. Настройка интерфейса и основных опций /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
1.2	Работа в ядре Matlab. Команды общего назначения, операторы, специальные символы, переменные и константы /Тема/						

	Работа в ядре Matlab. Команды общего назначения, операторы, специальные символы, переменные и константы /Лек/	6	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Арифметические матричные операторы и функции /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
1.3	Работа с массивами, индексы и подиндексы. Сохранение сеанса работы /Тема/						
	Работа с массивами, индексы и подиндексы. Сохранение сеанса работы /Лек/	6	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Работа с массивами. Обработки экспериментальных данных /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
1.4	Пакет прикладных программ. Symbolic Mathematics Toolbox /Тема/						
	Пакет прикладных программ. Symbolic Mathematics Toolbox /Лек/	6	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным работам /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
1.5	Обзор Simulink. Назначение, запуск, перечень основных библиотек, запуск окна модели, назначение основных элементов управления окном модели /Тема/						

	Обзор Simulink. Назначение, запуск, перечень основных библиотек, запуск окна модели, назначение основных элементов управления окном модели /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным работам /Ср/	6	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Основная библиотека Simulink программного пакета MATLAB</b>						
2.1	Основная библиотека Simulink. Источники Sources. Приёмники Sinks /Тема/						
	Основная библиотека Simulink. Источники Sources. Приёмники Sinks /Лек/	6	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Пакет прикладных программ символьной математики Symbolic Mathematics Toolbox /Пр/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.6 Л2.7 Э1 Э2	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
2.2	Решение алгебраических и дифференциальных уравнений в Simulink. Создание виртуальной модели реального физического объекта. Создание и использование подсистем. Перечень блоков используемых в теории автоматического управления. Использования LTI Viewer для снятия характеристик ТАУ и их перечень /Тема/						

	Решение алгебраических и дифференциальных уравнений в Simulink. Создание виртуальной модели реального физического объекта. Создание и использование подсистем. Перечень блоков используемых в теории автоматического управления. Использование LTI Viewer для снятия характеристик ТАУ и их перечень /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Управление графическими возможностями системы MATLAB из командной строки /Пр/	6	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам /Ср/	6	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Библиотеки SimPowerSystems и Power Electronics программного пакета MATLAB, основы теории нейронных цепей</b>						
3.1	Библиотека Sim Power Systems. Назначение, особенности работы. Назначение подбиблиотек /Тема/						
	Библиотека Sim Power Systems. Назначение, особенности работы. Назначение подбиблиотек /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка лабораторным работам /Ср/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	

3.2	Алгоритм расчета параметров блока настройки, линейного трансформатора, асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором /Тема/						
	Алгоритм расчета параметров блока настройки, линейного трансформатора, асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка лабораторным работам /Ср/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
3.3	Библиотека Power Electronics. Особенности моделирования выпрямительных устройств и управляемых выпрямителей /Тема/						
	Библиотека Power Electronics. Особенности моделирования выпрямительных устройств и управляемых выпрямителей /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Оператор цикла for. Операторы ветвления if else, if elseif else, switch. Файлфункции /Пр/	6	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
3.4	Основы теории нейронных цепей. Модель нейрона в Simulink. Библиотека блоков Neural Network Blockset /Тема/						

Основы теории нейронных цепей. Модель нейрона в Simulink. Библиотека блоков Neural Network Blockset /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.5 Э1 Э2	0	
Создание пользовательского интерфейса /Пр/	6	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	1	
Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
/Зачёт/	6	4	ПК-1		0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

- Используя Simulink SimPowerSystems провести моделирование работы выпрямления переменного тока однофазным однополупериодным выпрямителем.
- Используя Simulink SimPowerSystems провести моделирование работы однофазного двухполупериодного выпрямления переменного тока.
- Используя Simulink SimPowerSystems провести моделирование работы балансную схему однофазного двухполупериодного выпрямления переменного тока.
- Используя Simulink SimPowerSystems провести моделирование работы схемы трёхфазного однополупериодного выпрямителя переменного тока.
- Используя Simulink SimPowerSystems провести моделирование работы схемы трёхфазного двухполупериодного мостового выпрямителя переменного тока.
- Провести ввод данных в массив размерностью  $[1 \times 1]$ . Используя Array Editor ввести следующие данные в созданный массив (6 3 1 0 -1, 1 2 6 11 15). Построить график зависимости первой строки от второй.
- Написать М-функцию. Используя операторы управления if...else...elseif...end выполнить указанное задание.
- Используя MS Word ввести указанные данные в таблицу Word.

```
-3 2 5 6 7 8
-1 1 4 7 12 17
0 3 2 7 3 5
```

На основе таблицы Word создать массив в MATLAB. Добавить четвёртую строку, как результат поэлементного возведения в квадрат третьей строки. Построить зависимость первой строки от второй. Результат вернуть в WORD.

- Написать М-функцию. Используя операторы переключения switch...case...otherwise...end выполнить указанное задание.

- Провести ввод данных в массив. Добавить строку как поэлементное умножение указанных столбца и строки. Обеднить два массива бок о бок по горизонтали и вертикали. Построить зависимость указанных строк (столбцов).

- Провести ввод данных в массив размерностью  $[1 \times 1]$ . Используя Array Editor ввести следующие данные в созданный массив (6 3 1 0 -1, 1 2 6 11 15). Построить график зависимости первой строки от

### 6.2. Темы письменных работ

Темы презентаций:

1. Моделирование выключателя переменного тока Breaker – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
2. Моделирование трехфазного выключателя переменного тока 3-Phase Breaker – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
3. Моделирование трехфазного короткозамыкателя 3-Phase Fault – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
4. Моделирование трехфазной линии электропередачи с сосредоточенными параметрами 3-Phase PI Section Line – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
5. Моделирование линии электропередачи с распределенными параметрами Distributed Parameters Line – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
6. Моделирование трансформатора без учета насыщения стали сердечника Linear Transformer – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
7. Моделирование силового трансформатора с учетом насыщения стали сердечника Saturable Transformer – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
8. Моделирование трехфазного двухобмоточного трансформатора Three-phase Transformer (Two Windings) – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
9. Моделирование трехфазного трехобмоточного трансформатора Three-phase Transformer (Three Windings) – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
10. Моделирование многообмоточного трансформатора Multi-Winding Transformer – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
11. Моделирование элементов силовой электроники: тиристор Thyristor – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
12. Моделирование элементов силовой электроники: полностью управляемый тиристор GTO Thyristor – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
13. Моделирование элементов силовой электроники: силовой диод Diode – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
14. Моделирование элементов силовой электроники: биполярный транзистор IGBT – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
15. Моделирование элементов силовой электроники: транзистор Mosfet – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
16. Моделирование элементов силовой электроники: идеальный ключ Ideal Switch – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования в СЭС.
17. Моделирование элементов силовой электроники: универсальный мост Universal Bridge – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
18. Моделирование элементов силовой электроники: трехуровневый мост Three-Level Bridge – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
19. Моделирование электрических машин: машина постоянного тока DC Machine – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
20. Моделирование электрических машин: асинхронная машина Asynchronous Machine – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
21. Моделирование электрических машин: упрощенная модель синхронной машины Simplified Synchronous Machine – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
22. Моделирование электрических машин: синхронная машина Synchronous Machine – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
23. Моделирование электрических машин: синхронная машина с постоянными магнитами Permanent Magnet Synchronous Machine – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.
24. Моделирование электрических машин: система возбуждения синхронной машины Excitation System – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример

<p>моделирования.</p> <p>25. Моделирование турбин: гидравлическая турбина с регулятором Hydraulic Turbine and Governor – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.</p> <p>26. Моделирование турбин: паровая турбина с регулятором Stream Turbine and Governor – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.</p> <p>27. Моделирование универсального стабилизатора энергосистемы Generic Power System Stabilizer – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.</p> <p>28. Моделирование многополосного стабилизатора энергосистемы Multiband Power System Stabilizer – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.</p> <p>29. Моделирование электрических машин: однофазная асинхронная машина Single Phase Asynchronous Machine – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.</p> <p>30. Моделирование электрических машин: вентильный реактивный двигатель Switched Reluctance Motor – вид, назначение, возможности, окно задания параметров, пример моделирования.</p>
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Коллоквиум, лабораторные работы, практические занятия, тестовые задания, экзаменационные вопросы

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трусов П. В.	Введение в математическое моделирование: учеб. пособие	М.: Логос, 2005
Л1.2	Глушаков С. В., Жакин И. А., Хачиров Т. С.	Математическое моделирование Mathcad 2000 MatLAB 5: учебный курс	Харьков: "Фолио", 2001

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Семенов М. Г.	Введение в математическое моделирование	М.: СОЛОН-  , 2002
Л2.2	Кузнецов Б. Ф.	Математическое моделирование компонентов электронных схем: учеб. пособие для студ. дневн. отд. фак. техн. кибернетики спец. 200400 - "Промышленная электроника"	Ангарск: АГТА, 2003
Л2.3	Копылов И. П.	Математическое моделирование электрических машин: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2001
Л2.4	Герман-Галкин С. Г.	Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в Matlab 6.0: учеб.	СПб.: Корона принт, 2011
Л2.5	Присняков В. Ф., Приснякова Л. М.	Математическое моделирование переработки информации оператором человеко-машинных систем	М.: Машиностроение, 1990
Л2.6	Гайдук А. Р., Беяев В. Е., Пьявченко Т. А.	Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2011
Л2.7	Лазарев Ю.	MatLAB 5.x	Киев: "ВНУ", 2000

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
--	---------	----------	-------------------

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Пудалов А. Д.	Математическое моделирование устройств промышленной электроники: методические указания к выполнению лабораторных работ	Ангарск: АГТА, 2004
ЛЗ.2	Коновалов Ю. В., Арсентьев О. В., Болоев Е. В.	Использование программы MATLAB для моделирования электромеханических систем: методические указания к лабораторной работе по курсам "Электрический привод" и "Электромеханика" для студ. спец. 140211 "Электроснабжение"	Ангарск: АГТА, 2008

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Ковель, А. А. Математическое моделирование при анализе и расчёте электрических цепей: учебное пособие / А. А. Ковель. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. - 54 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1082167">https://znanium.com/catalog/product/1082167</a> (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: по подписке.
Э2	Галустов, Г. Г. Математическое моделирование и прогнозирование в технических системах: Учебное пособие / Галустов Г.Г., Седов А.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2016. - 107 с.: ISBN 978-5-9275-1902-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/989948">https://znanium.com/catalog/product/989948</a> (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.5	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Техэксперт
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории 422, оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.
8.2	При проведении лабораторных и практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:
8.3	Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров.
8.4	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.7	Технические средства обучения:

8.8	Комплект лабораторного оборудования
8.9	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.10	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.11	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.12	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.13	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.14	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.15	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.

На практических и лабораторных занятиях рассматриваются задания по моделированию электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:

- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;
- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств с дальнейшей обработкой и анализом.

**Итоговый контроль - экзамен по тестовым технологиям и по билетам.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

Н.В. Истомина

«04» июля 2024 г.

**Приемники и потребители электрической энергии СЭС  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 40  
самостоятельная 64  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 8

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	10,2			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	30	30
Практические	10	10	10	10
В том числе инт.	4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	6	6	6	6
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	64	64	64	64
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, доц., Буякова Наталья Васильевна



---

Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



---

Рабочая программа дисциплины

**Приемники и потребители электрической энергии СЭС**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование знаний в области электропотребления в системах электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	дать информацию об особенностях режимов работы приемников и потребителей электрической энергии;
2.2	познакомить с технологией производства в различных отраслях промышленности.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.03.01	
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Энергоснабжение
3.1.2	Общая энергетика
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### ПК-2: Способен анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов

#### Знать:

Уровень 1	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме
Уровень 3	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и в переходном режимах

#### Уметь:

Уровень 1	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме
Уровень 3	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах

#### Владеть:

Уровень 1	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме
Уровень 3	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	какими электроэнергетическими характеристиками описываются приемники электроэнергии, основные характеристики и классификация электроприемников промышленных предприятий, городов, сельского хозяйства и транспортных систем, технологические особенности отдельных электроприемников и потребителей электроэнергии, взаимосвязи между потребителями и системой электроснабжения, показатели графиков нагрузки электроприемников и потребителей
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	уметь анализировать графики нагрузки
<b>4.3 Владеть:</b>	

4.3.1	навыками дискуссии по профессиональной тематике, информацией о технических параметрах оборудования для использования при анализе графиков электрических нагрузок
-------	--

<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>							
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1. Приемники электрической энергии</b>						
1.1	Договорные отношения потребителей и энергоснабжающей организации. Тарифы на электроэнергию. /Тема/						
	Анализ и сравнение оптовых рынков электроэнергии /Пр/	8	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	1	
	Оптовый рынок электроэнергии. Субъекты электроэнергетики и их виды деятельности. Розничные рынки. Тарифы на электрическую энергию. Заключение договора электроснабжения. Присоединение новых потребителей  /Лек/	8	3	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям	8	8	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
1.2	Показатели качества электрической энергии /Тема/						
	Графики энергопотребления приемников и потребителей электрической энергии. Режимы работы /Лек/	8	3	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Построение графиков нагрузки приемников электроэнергии /Пр/	8	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям	8	8	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	

1.3	Основные характеристики потребителей электроэнергии /Тема/						
	Основные показатели качества электроэнергии. Отклонение ча-стоты. Установившееся отклонение напряжения. Колебания напряжения /Лек/	8	3	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Расчет качества электроэнергии /Пр/	8	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	8	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
1.4	Тарифы на электроэнергию /Тема/						
	Принципы тарифообразование и виды тарифов на электроэнергию /Лек/	8	3	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Выполнение на ПК аналитических расчетов и графического анализа данных с помощью MS Excel /Пр/	8	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	8	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Потребители электрической энергии</b>						
2.1	Осветительные установки. Мероприятия по энергосбережению. Взаимодействие с электрической сетью /Тема/						

	Устройство и принцип работы ламп накаливания. Достоинства и недостатки. Устройство и принцип работы люминесцентных ламп. Достоинства и недостатки. Классификация. Устройство и принцип работы ламп типа ДРЛ. Достоинства и недостатки. Влияние качества электроэнергии на источники света. Мероприятия по энергосбережению в осветительных установках /Лек/	8	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Расчет осветительных установок /Пр/	8	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
2.2	Бытовые электроприемники. Мероприятия по энергосбережению. Взаимодействие с электрической сетью /Тема/						
	Электроприемники в современной квартире, коттедже. Взаимодействие электроприемников с электрической сетью. Мероприятия по энергосбережению. Взаимодействие электрической сети и наиболее чувствительных к отклонению ПКЭ приемников и потребителей электрической энергии. Влияние нелинейной нагрузки на показания счетчиков электрической энергии /Лек/	8	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	

	Разработка плана энергосбережения бытовых потребителей /Пр/	8	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	10	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
2.3	Электрифицированный транспорт /Тема/						
	Принцип действия и устройство электропоезда. Тяговые подстанции на постоянном и переменном токе. Строение контактной сети. Принцип действия и устройство трамвая. Принцип действия и устройство троллейбуса. Принцип действия и устройство метрополитена. Взаимодействие электрифицированного транспорта с сетью. Мероприятия по энергосбережению /Лек/	8	5	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Расчет тяговой подстанции /Пр/	8	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	10	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
2.4	Общепромышленные установки /Тема/						

Принцип действия и устройство асинхронного двигателя. Принцип действия и устройство синхронного двигателя. Принцип действия и устройство двигателя постоянного тока. Взаимодействие электродвигателей с сетью. Мероприятия по энергосбережению. Общепромышленные установки: подъемно-транспортные машины, поточно-транспортные системы, компрессоры, насосы, вентиляторы /Лек/	8	5	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
Изучение режимов работы асинхронных двигателей /Пр/	8	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	8	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1	0	
/Зачёт/	8	4	ПК-2		0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для тестов для внутри семестровой аттестации при подготовке к зачету:

1. Оптовый рынок электроэнергии.
2. Субъекты электроэнергетики и их виды деятельности.
3. Розничные рынки электроэнергии.
4. Заключение договора электроснабжения.
5. Субабоненты.
6. Технологическая и аварийная броня.
7. Графики энергопотребления приемников и потребителей электрической энергии.
8. Основные показатели качества электроэнергии.
9. Отклонение частоты.
10. Колебания напряжения.
11. Несинусоидальность тока и напряжения.
12. Несимметрия токов и напряжений.
13. Провалы и кратковременные исчезновения напряжения.
14. Устройство и принцип работы ламп накаливания.
15. Устройство и принцип работы люминесцентных ламп.
16. Устройство и принцип работы ламп типа ДРЛ.
17. Влияние качества электроэнергии на источники света.
18. Мероприятия по энергосбережению в осветительных установках.
19. Электроприемники в современной квартире, коттедже.
20. Взаимодействие электроприемников с электрической сетью.
21. Взаимодействие электрической сети и наиболее чувствительных к отклонению ПКЭ приемников и потребителей электрической энергии

22. Влияние нелинейной нагрузки на показания счетчиков электрической энергии.
23. Принцип действия и устройство электропоезда.
24. Тяговые подстанции на постоянном и переменном токе .
25. Строение контактной сети.
26. Принцип действия и устройство трамвая.
27. Взаимодействие электрифицированного транспорта с сетью.
28. Мероприятия по энергосбережению у электрофицированного транспорта.
29. Принцип действия и устройство асинхронного двигателя.
30. Принцип действия и устройство синхронного двигателя.
31. Принцип действия и устройство двигателя постоянного тока.
32. Взаимодействие электродвигателей с сетью.
33. Мероприятия по энергосбережению на общепромышленных установках-ках.
34. Общепромышленные установки: подъемно-транспортные машины, поточно-транспортные системы, компрессоры, насосы, вентиляторы.

### 6.2. Темы письменных работ

### 6.3. Фонд оценочных средств

ФОС прилагается

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Практические занятия, тесты

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Электроснабжение: учеб. пособие	М.: ИП РадиоСофт, 2015

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Железко Ю. С.	Компенсация реактивной мощности и повышение качества электроэнергии	М.: Энергоатомиздат, 1985

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 354 с. - ISBN 978-5-7638-2973-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/508079">https://znanium.com/catalog/product/508079</a> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: по подписке.
----	--

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.4	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]

#### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Комплект лабораторного оборудования
8.4	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.5	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.6	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.7	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.8	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.9	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.10	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
<p>Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.</p> <p>На практических занятиях рассматриваются задания по моделированию электротехнических и энергетических устройств, проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;</li> <li>- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).</li> </ul> <p>На лабораторных работах проводятся экспериментальные исследования электротехнических и энергетических устройств энергетических объектов с дальнейшей обработкой и анализом.</p> <p><b>Итоговый контроль - зачёт по тестовым технологиям и по билетам.</b></p>	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомина  
«04» июля 2024 г.



**Электрооборудование производств  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.рлх  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 8

в том числе:  
аудиторные занятия 40  
самостоятельная 64  
часов на контроль 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	10,2			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	30	30
Практические	10	10	10	10
В том числе инт.	4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	6	6	6	6
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	64	64	64	64
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, доц., Буякова Наталья Васильевна



---

Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



---

Рабочая программа дисциплины  
**Электрооборудование производств**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



---

к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является получение студентами необходимых знаний в области промышленных технологий и технологических установок, освоение принципа действия, конструкции, назначения основных элементов, входящих в состав технологических установок.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение физических явлений, лежащих в основе работы электротехнологических установок;
2.2	изучение устройства электротехнологических установок;
2.3	приобретение знаний в области технологии и структуры электротехнологических установок;
2.4	выполнять основные расчёты для анализа функционирования электротехнологических установок.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03.02
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Физика
3.1.3	Химия
3.1.4	Теоретические основы электротехники
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.
3.2.3	Преддипломная практика.

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### ПК-2: Способен анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу.
Уровень 2	Параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме.
Уровень 3	Параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и в переходном режимах.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу.
Уровень 2	Анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме.
Уровень 3	Анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу.
Уровень 2	Методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме.
Уровень 3	Методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и в переходном режимах.
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах.
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах.

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Ведение в дисциплину. Основные технологические процессы.</b>						
1.1	Основные задачи дисциплины "Электрооборудование производств" /Тема/						
	Основные задачи дисциплины "Электрооборудование производств" /Лек/	8	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Переходные процессы в электро-технологических установках. /Пр/	8	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	9	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Основы термодинамики. /Тема/						
	Термоэнергетические процессы в промышленных установках. /Лек/	8	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение параметров нагревательных элементов. /Пр/	8	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	9	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Основы термодинамики. /Тема/						

	Основные термодинамические законы. Принцип действия, конструкция электротермических печей. Применение электротермических печей в промышленности. /Лек/	8	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Электрический расчёт печей сопротивления. Индукционные тигельные печи. /Пр/	8	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,25	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	7	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Электрическая сварка. /Тема/						
	Назначение, физика процесса электросварки и принцип электросварки. Применение электросварки в промышленности. /Лек/	8	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Электрическая сварка. Расчёт сварочного трансформатора. /Пр/	8	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	7	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Электротехнологические установки высокой частоты.</b>						
2.1	Электролизные установки. /Тема/						
	Назначение и основные законы электролиза. Применение электролизных установок в промышленности. /Лек/	8	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт электролизной установки. /Пр/	8	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	7	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Электроэрозионные установки. /Тема/						
	Назначение и принцип действия электроэрозионных установок. Применение электроэрозионных установок в промышленности. /Лек/	8	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт электроэрозионной установки. /Пр/	8	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	9	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Ультразвуковые установки. /Тема/						
	Назначение и принцип действия ультразвуковых установок. применение ультразвуковых установок в промышленности. /Лек/	8	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт ультразвуковой установки. /Пр/	8	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	8	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Установки электронно-ионной технологии. /Тема/						

Назначение электронно-ионных установок. Основы квантовой физики, лежащие в основе принципа действия электронно-ионных установок. применение электронно-ионных установок в промышленности. /Лек/	8	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Расчёт электронно-ионной установки. /Пр/	8	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,75	
Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	8	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
/Зачёт/	8	4			0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для подготовки к зачёту для студентов

по дисциплине «Электрооборудование производств».

1. Краткие сведения из истории развития электротехнологии.
2. Физические основы процесса нагрева и охлаждения тел. Экспоненциальные кривые процесса нагрева и охлаждения. Постоянная времени переходного процесса, время переходного процесса.
3. Физические основы процесса нагрева и охлаждения тел. Экспоненциальные кривые процесса нагрева и охлаждения.
4. Режимы продолжительности работы ЭТУ: длительный, кратковременный, повторно-кратковременный.
5. Виды теплопередачи. Теплопроводность, гипотеза Фурье, коэффициент теплопроводности.
6. Конвекция: определение количества теплоты, передаваемой конвекцией.
7. Тепловое излучение (лучеиспускание, лучепоглощение): закон Стефана-Больцмана, абсолютно черное и серое тело.
8. Электрические печи сопротивления. Классификация печей сопротивления: по температуре, по виду нагрева, по назначению, по характеру нагрева.
9. Электрические печи сопротивления: их классификация по температуре, по виду нагрева, по назначению, по характеру действия.
10. Конструкция печей периодического и непрерывного действия.
11. Электрические и технологические параметры печей сопротивления, принципиальные схемы питания.
12. Методы измерения температуры печей.
13. Схема и принцип действия потенциометра с постоянным током в компенсационной цепи.
14. Схема и принцип действия моста компенсации температуры свободных концов термопары.
15. Измерение температуры пирометрами излучения. Оптические и радиационные пирометры, назначение, область применения.
16. Конструкция, назначение и принцип действия оптического пирометра с исчезающей нитью, фотоэлектрического пирометра.

17. Рудно-термическая печь, ее конструкция, назначение, параметры.
18. Установки высокочастотного диэлектрического нагрева.
19. Физические основы принципа действия индукционных печей, конструкция индукторов.
20. Дуговая электрическая печь.
21. Вакуумные печи электрошлакового переплава, назначение, конструкция, особенности принципа действия.
22. Плазменные установки: назначение, принцип действия, параметры.
23. Особенности конструкции плазмотрона; область применения плазменной технологии.
24. Физические основы процесса электрической сварки. Параметры сварочной дуги. Распределение напряжения по длине дуги.
25. Сварочные трансформаторы, схемы, принцип действия, схема подключения сварочного трансформатора к электрической сети.
26. Статические и динамические характеристики сварочной дуги.
27. Однопостовой, многопостовой сварочные генераторы постоянного тока: схемы, принцип действия, формирование внешней характеристики.
28. Сварочный генератор с магнитным усилителем. Формирование внешних характеристик.
29. Способы поддержания устойчивости горения дуги. Сварочные трансформаторы с осциллятором; схемы, принцип действия.
30. Физические основы контактной сварки. Виды контактной сварки.
31. Тиристорный прерыватель сварочного тока.
32. Электромагнитный прерыватель сварочного тока.
33. Модуляторный прерыватель сварочного тока для шовной сварки.
34. Физические и химические процессы при прохождении тока через электролит.
35. Электролизные установки расплавов и растворов солей. Промышленное применение электролизных установок.
36. Основы физики процессов электроэрозионной технологии, параметров процессов, область применения.
37. Математическое описание переходных процессов импульсных разрядов электроэрозионных установок.
38. Схемы и принцип действия генераторов импульсных разрядов электроэрозионных установок.
39. Магнито-импульсный генератор для электроэрозионных установок.
40. Звуковые и ультразвуковые упругие колебания. Ультразвуковые волны, кавитация жидкости.
41. Магнитострикционный и пьезоэлектрический эффекты, преобразователи.
42. Воздействие ультразвука на вещество. Технологическое применение ультразвука.
43. Технологическое применение ультразвука: интенсификация производственных процессов, очистка деталей от загрязнения и т.д.
44. Техника безопасности при эксплуатации ультразвуковых установок и при применении ультразвуковой технологии.
45. Физические основы электронно-ионной технологии; Электрофорез, электроосмос.
46. Установки электрогазоочистки и электропокраски.
47. Электронно-ионные установки очистки воды, разделение суспензий и эмульсий.

## **6.2. Темы письменных работ**

## **6.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств прилагается

## **6.4. Перечень видов оценочных средств**

Тестовые занятия. Экзаменационные вопросы

# **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

## **7.1. Рекомендуемая литература**

### **7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
--	---------	----------	-------------------

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Электроснабжение: учеб. пособие	М.: ИП РадиоСофт, 2015
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Быстрицкий Г. Ф.	Энергосиловое оборудование промышленных предприятий: учеб. пособие	М.: Издательский центр "Академия", 2005
Л2.2		Правила устройства электроустановок. Главы 1.1, 1.2, 1.7-1.9, 2.4, 2.5, 4.1, 4.2, 6.1-6.6, 7.1, 7.5, 7.6, 7.10: официальные тексты по состоянию на 01.03.2007	М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Голованов И. Г.	Промышленные электротехнологические установки: учеб. пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АГТА, 2015
Л3.2	Голованов И. Г.	Промышленные электротехнологические установки: метод. указ. по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АГТА, 2015
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Электронно-библиотечная система Znanium		
Э2	Чередниченко, В. С. Плазменные электротехнологические установки : учебник для вузов / В. С. Чередниченко, А. С. Аньшаков, М. Г. Кузьмин ; под ред. В. С. Чередниченко. - 3 изд, испр. и доп. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 602 с. - ISBN 978-5-7782-1576-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/479932">https://znanium.com/catalog/product/479932</a>		
Э3	Суворин, А. В. Электротехнологические установки : учебное пособие / А. В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 376 с. - ISBN 978-5-7638-2226-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/442851">https://znanium.com/catalog/product/442851</a>		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.2	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.3	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.4	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]		
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.4	КонсультантПлюс		

<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории 422 «Лаборатория теоретических основ электротехники. Электромеханика», оснащённой компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.
8.2	При проведении практических занятий в интерактивной форме используются следующие технические и электронные средства обучения:
8.3	1. Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров Celeron E1200.
8.4	2. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.6	1. Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
<p>Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.</p> <p>На практических занятиях рассматриваются задания по изучению промышленных электротехнологических устройств, принцип действия, структура, конструкция устройств, расчёт основных физических процессов проводятся происходящих в технологическом процессе электрооборудования производств. Практические занятия проходят в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;</li> <li>- по объёму освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии).</li> </ul> <p>Итоговый контроль - зачёт по тестовым технологиям и по билетам.</p>	

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

**Н.В. Истоминна**

«04» июля 2024 г.



## Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 0  
самостоятельная 63

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 8

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	10,2			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	63	63	63	63
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):  
к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич



Рецензент(ы):  
д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины  
**Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Бужкова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	является установление уровня освоения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника для оценки готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	определение теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, соответствующих его квалификации
-----	--

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б3.01
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Безопасность жизнедеятельности
3.1.2	Надежность электроснабжения
3.1.3	Нормы качества электрической энергии
3.1.4	Оптимизация систем электроснабжения
3.1.5	Основы финансово-экономических и правовых отношений в энергетике
3.1.6	Переходные процессы
3.1.7	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
3.1.8	Техника высоких напряжений
3.1.9	Электрическая часть электростанций и подстанций СЭС
3.1.10	Электрическое освещение
3.1.11	Информационная поддержка инженерных исследований
3.1.12	Математические задачи в электроэнергетике
3.1.13	Прикладная теория систем для энергетических объектов
3.1.14	Элективные курсы по физической культуре и спорту
3.1.15	Электроэнергетические системы и сети
3.1.16	Информационно-измерительная техника
3.1.17	Общая энергетика
3.1.18	Технологическая часть электрических станций
3.1.19	Экономика электроэнергетики
3.1.20	Электрические и электронные аппараты
3.1.21	Электрические машины
3.1.22	Электробезопасность
3.1.23	Электромагнитная совместимость
3.1.24	Электротехнологические промышленные установки
3.1.25	Энергосбережение и энергоаудит
3.1.26	Конфликтология
3.1.27	Культурология
3.1.28	Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике
3.1.29	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.30	Основы автоматического управления
3.1.31	Основы проектной деятельности
3.1.32	Промышленная электроника
3.1.33	Теоретические основы электротехники

3.1.34	Электростанции на основе ВИЭ
3.1.35	Высшая математика
3.1.36	Иностранный язык
3.1.37	Информационные технологии в энергетике
3.1.38	Правоведение
3.1.39	Философия
3.1.40	Экономика
3.1.41	Электротехническое и конструкционное материаловедение
3.1.42	Основы деловой коммуникации
3.1.43	Тайм-менеджмент
3.1.44	Физика
3.1.45	Физическая культура и спорт
3.1.46	Энергоснабжение
3.1.47	Информационные технологии и программирование
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

<b>4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	методы поиска и методы анализа информации
Уровень 2	методы поиска, методы анализа и синтеза информации
Уровень 3	методы поиска, методы анализа и синтеза информации для решения поставленных задач
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	осуществлять поиск и критический анализ информации
Уровень 2	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации
Уровень 3	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью осуществлять поиск и критический анализ информации
Уровень 2	способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации
Уровень 3	способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	оптимальные способы решения поставленных задач
Уровень 2	оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм
Уровень 3	оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выбирать оптимальные способы решения поставленных задач

Уровень 2	выбирать оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм
Уровень 3	выбирать оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью определять круг задач в рамках поставленной цели
Уровень 2	способностью определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения
Уровень 3	способностью определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<b>УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения социологии
Уровень 2	основные положения социального взаимодействия
Уровень 3	основные положения социального взаимодействия и роль индивидуума в команде
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	осуществлять социальное взаимодействие
Уровень 2	осуществлять социальное взаимодействие и осознавать свою роль
Уровень 3	осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью осуществлять социальное взаимодействие
Уровень 2	способностью осуществлять социальное взаимодействие и осознавать свою роль
Уровень 3	способностью осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
<b>УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения деловой коммуникации в устной форме
Уровень 2	основные положения деловой коммуникации в устной и письменной формах
Уровень 3	основные положения деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	осуществлять деловую коммуникацию в устной форме
Уровень 2	осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах
Уровень 3	осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью осуществлять деловую коммуникацию в устной форме
Уровень 2	способностью осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах
Уровень 3	способностью осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке
<b>УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения межкультурного разнообразия общества
Уровень 2	основные положения межкультурного разнообразия общества в социально-историческом контексте
Уровень 3	основные положения межкультурного разнообразия общества в социально-

	историческом, этическом и философском контекстах
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	воспринимать межкультурное разнообразие общества
Уровень 2	воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контексте
Уровень 3	воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью воспринимать межкультурное разнообразие общества
Уровень 2	способностью воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контексте
Уровень 3	способностью воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
<b>УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения управления своим временем, планированием траектории саморазвития
Уровень 2	основные положения управления своим временем, планированием и реализацией траектории саморазвития
Уровень 3	основные положения управления своим временем, планированием и реализацией траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	управлять своим временем, выстраивать траекторию саморазвития
Уровень 2	управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития
Уровень 3	управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью управлять своим временем, выстраивать траекторию саморазвития
Уровень 2	способностью управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития
Уровень 3	способностью управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
<b>УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения теории поддержания должного уровня общей физической подготовки
Уровень 2	основные положения теории поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной жизни
Уровень 3	основные положения теории поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	поддерживать должный уровень общей физической подготовки
Уровень 2	способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной жизни
Уровень 3	поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	

Уровень 1	способностью поддерживать должный уровень общей физической подготовки
Уровень 2	способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной жизни
Уровень 3	способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
<b>УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения теории по созданию безопасных условий жизнедеятельности
Уровень 2	основные положения теории по созданию и поддержанию безопасных условий жизнедеятельности
Уровень 3	основные положения теории по созданию и поддержанию безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	создавать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 2	создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 3	создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью создавать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 2	способностью создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 3	способностью создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
<b>ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения информационных технологий
Уровень 2	основные положения информационных и компьютерных технологий
Уровень 3	основные положения информационных, компьютерных и сетевых технологий
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных технологий
Уровень 2	представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий
Уровень 3	представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью осуществлять поиск информации из различных источников
Уровень 2	способностью осуществлять поиск и обработку информации из различных источников
Уровень 3	способностью осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников
<b>ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные законы электрических цепей

Уровень 2	основные законы электрических и магнитных цепей
Уровень 3	основные законы электрических и магнитных цепей и их применение для электрических машин
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать методы моделирования электрических цепей
Уровень 2	использовать методы моделирования электрических цепей и электрических машин
Уровень 3	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью использовать методы моделирования электрических цепей
Уровень 2	способностью использовать методы моделирования электрических цепей и электрических машин
Уровень 3	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
<b>ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные параметры электротехнических материалов
Уровень 2	основные параметры конструкционных и электротехнических материалов
Уровень 3	основные параметры конструкционных и электротехнических материалов, применяемых на объектах профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать свойства электротехнических материалов в расчетах параметров объектов профессиональной деятельности
Уровень 2	использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров объектов профессиональной деятельности
Уровень 3	использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью использовать свойства электротехнических материалов в расчетах параметров объектов профессиональной деятельности
Уровень 2	способностью использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров объектов профессиональной деятельности
Уровень 3	способностью использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
<b>ОПК-5: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные способы измерения электрических величин
Уровень 2	основные способы измерения электрических и неэлектрических величин
Уровень 3	основные способы измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить измерения электрических величин
Уровень 2	проводить измерения электрических и неэлектрических величин
Уровень 3	проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью проводить измерения электрических величин

Уровень 2	способностью проводить измерения электрических и неэлектрических величин
Уровень 3	способностью проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
<b>ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные способы измерения электрических величин
Уровень 2	основные способы измерения электрических и неэлектрических величин
Уровень 3	основные способы измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить измерения электрических величин
Уровень 2	проводить измерения электрических и неэлектрических величин
Уровень 3	проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью проводить измерения электрических величин
Уровень 2	способностью проводить измерения электрических и неэлектрических величин
Уровень 3	способностью проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
<b>ПК-1: Способен к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	номенклатуру технической документации на стадии подготовки проекта
Уровень 2	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта
Уровень 3	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объектов профессиональной деятельности
<b>ПК-2: Способен анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме
Уровень 3	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и в переходном режимах
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме
Уровень 3	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу,

	номинальном и переходном режимах
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме
Уровень 3	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах
<b>ПК-3: Способен к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения порядка организации работ по эксплуатации объектов
Уровень 2	порядок организации работ по эксплуатации объектов
Уровень 3	порядок организации работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	планировать работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 2	планировать и организовывать работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 3	планировать, организовывать и вести работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью к планированию работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 2	способностью к планированию и организации работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 3	способностью к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
<b>ПК-4: Способен участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения деятельности по техническому обслуживанию технического объекта
Уровень 2	основные положения деятельности по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	основные положения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	сопровождать работы по техническому обслуживанию объекта
Уровень 2	сопровождать работы по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	сопровождать работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию объекта
Уровень 2	способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
<b>ПК-5: Способен участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций</b>	
<b>Знать:</b>	

Уровень 1	порядок выполнения работ организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования
Уровень 2	порядок выполнения работ организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
Уровень 3	порядок выполнения работ организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выполнять работы организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования
Уровень 2	выполнять работы организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
Уровень 3	выполнять работы организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью участвовать в работах организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования
Уровень 2	способностью участвовать в работах организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
Уровень 3	способностью участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
<b>ПК-6: Способен использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основы финансово-экономических и правовых отношений
Уровень 2	основы финансово-экономических отношений в энергетике
Уровень 3	основы финансово-экономических и правовых отношений в энергетике
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать основы финансово-экономических знаний
Уровень 2	использовать основы финансово-экономических знаний в энергетике
Уровень 3	использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью использовать основы финансово-экономических знаний
Уровень 2	способностью использовать основы финансово-экономических знаний в энергетике
Уровень 3	способностью использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике
<b>УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные вопросы экономики в различных областях жизнедеятельности
Уровень 2	основные вопросы экономики и методы их обоснования в различных областях жизнедеятельности
Уровень 3	основные вопросы экономики, методы их обоснования, и положения принятия решения в различных областях жизнедеятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	решать основные вопросы экономики в различных областях жизнедеятельности
Уровень 2	решать основные вопросы экономики и применять методы их обоснования в различных областях жизнедеятельности
Уровень 3	решать основные вопросы экономики, применять методы их обоснования, и обосновывать решения в различных областях жизнедеятельности
<b>Владеть:</b>	

Уровень 1	способностью решать основные вопросы экономики в различных областях жизнедеятельности
Уровень 2	способностью решать основные вопросы экономики и применять методы их обоснования в различных областях жизнедеятельности
Уровень 3	способностью решать основные вопросы экономики, применять методы их обоснования, и обосновывать решения в различных областях жизнедеятельности
<b>УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	определение понятия «коррупционное поведение»
Уровень 2	основные признаки коррупционного поведения
Уровень 3	основные признаки коррупционного поведения и способы формирования нетерпимого к нему отношения
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	различать основные признаки коррупционного поведения
Уровень 2	различать основные признаки коррупционного поведения и способы формирования нетерпимого к нему отношения
Уровень 3	различать основные признаки коррупционного поведения и формировать нетерпимое к нему отношение
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью различать основные признаки коррупционного поведения
Уровень 2	способностью различать основные признаки коррупционного поведения и способы формирования нетерпимого к нему отношения
Уровень 3	способностью различать основные признаки коррупционного поведения и формировать нетерпимое к нему отношение
<b>ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения методов моделирования
Уровень 2	основные положения методов анализа и моделирования
Уровень 3	основные положения методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять соответствующий математический аппарат при решении задач
Уровень 2	применять соответствующий физико-математический аппарат при решении задач
Уровень 3	применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью применять соответствующий математический аппарат при решении
Уровень 2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат при решении задач
Уровень 3	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>4.1 Знать:</b>	

4.1.1	межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах, соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, основы финансово-экономических и правовых отношений в энергетике, основные признаки коррупционного поведения и формировать нетерпимое к нему отношение
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке, управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития, поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	способностью проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности, способностью к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности, способностью к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности, способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций, способностью участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Изучение теоретического материала к государственному экзамену						
1.1	Изучение теоретического материала к государственному						

Самостоятельное изучение теоретического материала к государственному экзамену. Подготовка к государственному экзамену /Ср/	8	63	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ПК -1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
Государственный экзамен /Экзамен/	8	9	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ПК -1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

#### ВОПРОСЫ

к государственному экзамену

1. Энергетическое топливо: зональность, влажность, теплотворная способность.
2. Устройство и принцип действия механических золоуловителей (циклонов), газопромывателей (скрубберов), электрофильтров.
3. Классификация электротехнологических установок (ЭТУ) по способу преобразования электрической энергии.
4. Физические основы процесса нагрева и охлаждения тел. Экспоненциальные кривые процесса нагрева и охлаждения.
5. Режимы продолжительности работы ЭТУ: длительный, кратковременный, повторнократковременный; соотношение постоянной времени переходного процесса с длительностью переходного процесса.
6. Методы измерения температуры печей.
7. Физические основы принципа действия индукционных печей и установок.
8. Физические основы процесса дуговой и контактной электрической сварки.
9. Принцип действия электроэрозионных установок. Импульсные генераторы.
10. Технологическое применение ультразвука, конструкции генераторов ультразвуковых колебаний.
11. Категории электроприемников по надежности электроснабжения.
12. Основные требования к системам электроснабжения: принципы построения схем электроснабжения. Расчет электрических нагрузок предприятия.
13. Выбор места расположения источников питания электропотребителей предприятия.
14. Способы канализации электрической энергии на промышленном предприятии.

15. Выбор питающего напряжения предприятия.
16. Схемы распределения электроэнергии на предприятии.
17. Электроснабжение предприятий с загрязненной и агрессивной средой.
18. Регулирование электропотребления на предприятии. Способы экономии электроэнергии.
19. Виды учета потребления электроэнергии. Технические средства учета.
20. Диспетчеризация в энергохозяйстве предприятия. Автоматизированная система управления электроснабжением на предприятии.
21. Схемы и конструктивное исполнение главных понизительных подстанций (ГПП), распределительных пунктов (РП). Схемы и компоновки цеховых трансформаторных подстанций. Регулирование напряжения.
22. Виды электромонтажных работ.
23. Приемно-сдаточная документация электросетей.
24. Общие требования к разработке и оформлению проекта производства электромонтажных работ, исходные данные для разработки. Состав ППР.
25. Требования к персоналу, обслуживающего электроустановки. Квалификационные группы и их присвоение.
26. Организационные мероприятия при выполнении работ в электроустановках: лица, ответственные за безопасность работ, порядок выдачи и оформления наряда, допуск к работе.
27. Технические мероприятия при выполнении работ в электроустановках: производство отключений, вывешивание плакатов, ограждение рабочих мест, проверка отсутствия напряжения.
28. Переносные заземления: назначение, требования к ним; хранение и учет.
29. Классификация режимов нейтрали электрических сетей.
30. Системы заземления и зануления: TN-C, TN-S, TN-C-S, IT, TT.
31. Зануление: назначение, схемное решение, область применения.
32. Устройство защитного отключения (УЗО): назначение, схемное решение.
33. Электрическое разделение сетей, двойная изоляция.
34. Классификация электрозачитных средств, плакаты и знаки электробезопасности.
35. Молниезащита зданий и сооружений от прямых ударов. Защита от заносов высоких потенциалов. Защита от статического электричества.
36. Требования ПУЭ к величинам сопротивления заземления электроустановок.
37. Ненормальные режимы работы ЛЭП. Холостой ход ЛЭП. Потери и падения напряжения в ЛЭП (пояснить использование векторной диаграммы).
38. Как рассчитать режимы работы кольцевых линий и сетей с двухсторонним питанием при одинаковых и различных напряжениях источников питания.
39. Сущность методики расчета разомкнутых электрических сетей напряжением 35–220 кВ.
40. Методы регулирования напряжения. Какие условия необходимы для встречного регулирования напряжения?
41. Баланс активной мощности и его связь с параметрами системы.
42. Баланс реактивной мощности. Компенсирующие устройства. Способы компенсации реактивной мощности.
43. Статическая и динамическая устойчивость параллельной работы электросистем. Способы повышения устойчивости.
44. Качество электрической энергии. Показатели качества.
45. Основные требования к качеству электроэнергии. Способы и средства улучшения качества электроэнергии в промышленных сетях.
46. Распределение компенсирующих устройств в схеме электроснабжения.
47. Причины возникновения коротких замыканий (КЗ).
48. Метод симметричных составляющих и его применение для расчета несимметричных режимов.
49. Схемы прямой, обратной и нулевой последовательности.
50. Расчет токов КЗ в электросетях до 1000 В.
51. Применение метода наложения для определения тока и мощности в системе, содержащей любое число элементов.
52. Переходные процессы в системах электроснабжения при малых возмущениях. Лавина напряжения. Влияние конденсаторов на устойчивость нагрузки.

53. Методы повышения устойчивости электросистемы.
54. Уравнение движения электропривода. Кинематические схемы механической части электропривода.
55. Баланс мощностей и энергетические показатели электроприводов. Потери энергии в установившихся и переходных режимах.
56. Расчетные схемы механической части электропривода. Приведение параметров механизмов к валу электродвигателя (момента сил сопротивления, моментов инерции, коэффициентов жесткости механических связей).
57. Определение автоматизированного электропривода. Примеры.
58. Способы регулирования частоты вращения электродвигателей постоянного и переменного тока.
59. Релейно-контакторные схемы пуска синхронных двигателей. Релейно-контакторные схемы торможения и реверса двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
60. Релейно-контакторные схемы торможения и реверса асинхронного двигателя.
61. Контроль изоляции в сетях напряжением ниже 1000 В.
62. Контроль изоляции в сетях напряжением ниже 6-35 кВ.
63. Реактированные и нереактированные сети (применение ДК, ДР).
64. Назначение релейной защиты и автоматики. Основные и резервные защиты. Что такое чувствительность защиты и как она оценивается?
65. Назначение устройств автоматического включения резерва (АВР). Требования к устройствам АВР.
66. Назначение устройств автоматического повторного включения (АПВ). Как обеспечивается пуск и однократность действия АПВ?
67. Назначение и основные виды защит электродвигателей. Дальнее и ближнее резервирование в системе электроснабжения.
68. Назначение и основные виды защит силовых трансформаторов.
69. Назначение трансформаторов тока. Особенности их работы. Схемы соединения обмоток трансформаторов тока.
70. Основные понятия надежности элементов системы электроснабжения. Средства и методы повышения надежности электроснабжения.
71. Методы экономических взаимосвязей электроснабжения с питающими электроэнергетическими системами.
72. Пути финансирования электроснабжения в условиях рыночных отношений.
73. Состав и структура производственных фондов в энергосистеме.
74. Состав и структура оборотных средств предприятия.
75. Кругооборот оборотных средств предприятия.
76. Износ и амортизация основных производственных фондов.
77. Себестоимость продукции, ее виды. Содержание основных статей калькуляции себестоимости продукции.
78. Себестоимость производства и распределения тепловой и электрической энергии.
79. Формирование тарифов на электроэнергию.
80. Прибыль и виды прибыли.
81. Рентабельность производства и рентабельность отдельных видов продукции.
82. Производительность труда. Выработка. Трудоемкость.
83. Пути снижения себестоимости продукции.
84. Планирование. Виды планов. Структура бизнесплана.
85. Маркетинг в системах электроснабжения. Методы маркетинга. Эффективность маркетинга.
86. Формы и системы оплаты труда.
87. Критерий принятия решений с учетом надежности.
88. Причины отказов в системах электроснабжения.
89. Средства борьбы с гололедом (обледенением) в электрических сетях.
90. Надежность, энергоэффективность и энергосбережение.
91. Требования к выключателям высокого напряжения. Их основные параметры. Условия выбора.
92. Основные типы выключателей, применяемые в отечественных системах электроснабжения.

93. Устройство и принцип работы вакуумного выключателя. Достоинства и недостатки. Область применения.
94. Разъединители для внутренних и наружных установок, их назначение. Основные параметры. Конструкции. Выбор разъединителей.
95. Токоограничивающие реакторы. Схемы включения. Область применения.
96. Типы приводов, применяемые в современных выключателях.
97. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Основные параметры. Конструкции. Погрешности. Выбор ТТ и ТН.
98. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы и их параметры. Преимущества автотрансформаторов перед трансформаторами.
99. Параллельная работа трансформаторов. Условия параллельной работы.
100. Системы возбуждения синхронных генераторов. Назначение. Основные параметры. Основные группы систем возбуждения синхронных генераторов.
101. Мостиковые и упрощенные схемы подстанций.
102. Кольцевые схемы (схемы многоугольников) на повышенном напряжении РУ.
103. Схемы с обходной системой шин.
104. Схемы с многократным присоединением (схемы с 2, 3/2, 4/3 выключателя на присоединение)
105. Схемы электрических соединений с одной системой шин на генераторном напряжении.

### 6.2. Темы письменных работ

Отсутствуют

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Экзаменационные билеты для государственного экзамена

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1		Правила техники безопасности при электромонтажных и наладочных работах	М.: Энергоатомиздат, 1992
Л1.2		Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей	М.: Энергоатомиздат, 1986
Л1.3	Румянцева З. П.	Общее управление организацией. Теория и практика: учебник	М.: ИНФРА-М, 2004
Л1.4	Коновалов Ю. В., Арсентьев О. В., Болоев Е. В., Буякова Н. В.	Требования по выполнению, оформлению и защите выпускной квалификационной работы: метод. указ.	Ангарск: АГТА, 2015

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		Правила техники безопасности при обслуживании тепловых сетей: нормативно-технический материал	М.: Атомиздат, 1975
Л2.2	Шульц Ю., Домрин Н. А., Сычев Е. И.	Электроизмерительная техника: 1000 понятий для практиков: справочник	М.: Энергоатомиздат, 1989

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Алиев Т. М., Тер-Хачатуров А. А.	Измерительная техника: учеб. пособие для втузов	М.: Высш. шк., 1991
Л2.4	Съемщиков С. Е.	Энергоснабжение: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2007
Л2.5		Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета: Химия и химическая технология. Техническая кибернетика. Электроэнергетика. Строительство и транспорт. Математика. Экология и медицина. Физическая культура. Гуманитарные и социально-экономические науки.	Ангарск: АнГТУ, 2016

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дыбленко И. И., Некрасов Ф. П., Черных А. Г.	Электроэнергетика. Электрические станции и подстанции систем электроснабжения: учебно-методический комплекс	Ангарск: АГТА, 2004
Л3.2	Соскин Э. А., Киреева Э. А.	Автоматизация управления промышленным энергоснабжением: производственно-практическое издание	М.: Энергоатомиздат, 1990
Л3.3	Буякова Н. В., Лисина Л. Ф.	Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике: метод. указ. к практическим занятиям и самостоятельной работе для бакалавров всех форм обуч. по напр. подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2016
Л3.4	Буякова Н. В.	Электрические измерения в системах электроснабжения: метод. указ. к лабораторным работам для бакалавров всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2016
Л3.5	Дубицкий М. А., Засухина О. А.	Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине "Информационные технологии в энергетике" для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2017
Л3.6	Коновалов Ю. В.	Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине "Математические задачи в электроэнергетике" для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2017

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Шаталов, А. Ф. Моделирование в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ф. Шаталов, И. Н. Воротников, М. А. Мастепаненко и др. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 140 с. - ISBN 978-5-9596-1059-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/514263">https://znanium.com/catalog/product/514263</a>		
Э2	Шаталов, А. Ф. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ф. Шаталов, И.Н. Воротников, М.А. Мастепаненко и др. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2014. – 64 с. - ISBN 978-5-9596-1058-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/515122">https://znanium.com/catalog/product/515122</a>		

ЭЗ	Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com">https://new.znanium.com</a> ]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/17505">www.dx.doi.org/10.12737/17505</a> . - ISBN 978-5-16-011205-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/751614">https://znanium.com/catalog/product/751614</a>
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
7.3.1.1	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.2	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Техэксперт
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.5	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	При подготовке к сдаче государственного экзамена в АнГТУ занятия по дисциплине проводятся в специализированных аудиториях кафедры ЭПП: корпус 1, аудитории 422, 422а, 113-114, 115, 119. Самостоятельная работа проводится в читальном зале АнГТУ, оснащённом компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и электронной образовательно-образовательной среде АнГТУ.
8.2	Технические средства обучения аудитории 422:
8.3	Комплект лабораторного оборудования
8.4	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.5	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.6	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.7	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.8	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.9	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.10	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.
8.11	Технические средства обучения аудитории 422а:

8.12	Комплект лабораторного оборудования Монтаж и наладка электрооборудования МНЭПГС2-Н -Р– 1 шт.
8.13	Комплект лабораторного оборудования Релейная защита и автоматика РЗАСЭСК1-С-К – 1 шт.
8.14	Комплект лабораторного оборудования Светотехника СТ1-С-Р – 1 шт.
8.15	Комплект лабораторного оборудования Электрические машины ЭМЗМ-С-Р – 1 шт.
8.16	Комплект лабораторного оборудования Электробезопасность в системах ЭБСЭС2-Н-Р – 1 шт.
8.17	Комплект лабораторного оборудования Переходные процессы в энергетических системах ЭЭ1М-ППЭС-С-К– 1 шт.
8.18	Комплект лабораторного оборудования Электротехнические материалы ЭТМ1-С-К – 1 шт.
8.19	Комплект лабораторного оборудования Электроэнергетика ЭПП1М-С-Р – 1 шт.
8.20	Стенд ПР-01 "Частотно-регулируемый электропривод" – 3 шт.
8.21	Панель главного щита управления Тн- 1 шт.
8.22	Технические средства обучения аудитория 115:
8.23	Электропривод Mentor – 2 шт.
8.24	Преобразователь частоты тип FR A 240 – 1 шт.
8.25	Панель открытого типа «Релейная защита» – 1 шт.
8.26	Ноутбук HP Pavilion – 1 шт.
8.27	Мультимедиа проектор Toshiba TDP – 1 шт.
8.28	Технические средства обучения аудитория 119:
8.29	Панель управления ТСД 250 – 1 шт.
8.30	Счетчик Альфа-плюс – 1 шт.
8.31	Ноутбук HP Pavilion – 1 шт.
8.32	Мультимедиа проектор Toshiba TDP – 1 шт.
8.33	Технические средства обучения аудитория 113-114:
8.34	Агрегат тиристорный – 3 шт.
8.35	Выключатель вакуумный
8.36	Генератор импульсов тока – 2 шт.
8.37	Комплект электрооборудования – 1 шт.
8.38	Модуль силовой – 1 шт.
8.39	Привод тиристорный ЭКТ2 – 1 шт.
8.40	Трансформатор нагрузки – 1 шт.
8.41	Электродвигатель 35 кг – 1 шт.
8.42	Ноутбук HP Pavilion – 1 шт.
8.43	Мультимедиа проектор Toshiba TDP – 1 шт.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Государственный экзамен бакалавра является квалификационным и предназначен для определения теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО. Проводится в форме письменного экзамена по билетам. В билете пять вопросов, по каждому вопросу выставляется оценка членами государственной экзаменационной комиссии. Критерием оценки знаний студентов являются глубина и полнота ответа по четырём бальной шкале: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный

материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Итоговая оценка определяется как средняя по всем пяти ответам. При необходимости члены комиссии могут провести личное собеседование с обучающимся.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

Н.В. Истомина

«04» июля 2024 г.



**Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной  
квалификационной работы  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия

самостоятельная 252

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	10,2			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	252	252	252	252
Итого	252	252	252	252

Программу составил(и):  
к.тн, доц., Коновалов Юрий Васильевич



Рецензент(ы):  
д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	является установление уровня освоения профессиональных компетенций выпускника для оценки готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО

<b>2.ЗАДАЧИ</b>	
2.1	определение теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, соответствующих его квалификации

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б3.02
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Надежность электроснабжения
3.1.2	Нормы качества электрической энергии
3.1.3	Оптимизация систем электроснабжения
3.1.4	Основы финансово-экономических и правовых отношений в энергетике
3.1.5	Переходные процессы
3.1.6	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
3.1.7	Техника высоких напряжений
3.1.8	Электрическая часть электростанций и подстанций СЭС
3.1.9	Электрическое освещение
3.1.10	Информационная поддержка инженерных исследований
3.1.11	Прикладная теория систем для энергетических объектов
3.1.12	Электрический привод
3.1.13	Электроэнергетические системы и сети
3.1.14	Общая энергетика
3.1.15	Технологическая часть электрических станций
3.1.16	Экономика электроэнергетики
3.1.17	Электробезопасность
3.1.18	Электромагнитная совместимость
3.1.19	Электротехнологические промышленные установки
3.1.20	Энергосбережение и энергоаудит
3.1.21	Электростанции на основе ВИЭ
3.1.22	Энергоснабжение
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

<b>4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-1: Способен к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	номенклатуру технической документации на стадии подготовки проекта
Уровень 2	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта
Уровень 3	номенклатуру технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью оформлять техническую документацию на стадии подготовки проекта
Уровень 2	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта
Уровень 3	способностью оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта объектов профессиональной деятельности
<b>ПК-2: Способен анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме
Уровень 3	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и в переходном режимах
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме
Уровень 3	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу
Уровень 2	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу и в номинальном режиме
Уровень 3	методами анализа параметров работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах
<b>ПК-3: Способен к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения порядка организации работ по эксплуатации объектов
Уровень 2	порядок организации работ по эксплуатации объектов
Уровень 3	порядок организации работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	планировать работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 2	планировать и организовывать работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 3	планировать, организовывать и вести работы по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью к планированию работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 2	способностью к планированию и организации работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Уровень 3	способностью к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности
<b>ПК-4: Способен участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций</b>	

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения деятельности по техническому обслуживанию технического объекта
Уровень 2	основные положения деятельности по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	основные положения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	сопровождать работы по техническому обслуживанию объекта
Уровень 2	сопровождать работы по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	сопровождать работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию объекта
Уровень 2	способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
<b>ПК-5: Способен участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	порядок выполнения работ организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования
Уровень 2	порядок выполнения работ организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
Уровень 3	порядок выполнения работ организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	выполнять работы организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования
Уровень 2	выполнять работы организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
Уровень 3	выполнять работы организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью участвовать в работах организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования
Уровень 2	способностью участвовать в работах организационного обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
Уровень 3	способностью участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций
<b>ПК-6: Способен использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основы финансово-экономических отношений
Уровень 2	основы финансово-экономических и правовых отношений
Уровень 3	основы финансово-экономических и правовых отношений в энергетике
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать основы финансово-экономических знаний

Уровень 2	использовать основы финансово-экономических знаний в энергетике
Уровень 3	использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью использовать основы финансово-экономических знаний
Уровень 2	способностью использовать основы финансово-экономических знаний в энергетике
Уровень 3	способностью использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	основы финансово-экономических и правовых отношений в энергетике
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	способностью к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности, способностью к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности, способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций, способностью участвовать в работах организационного и технического обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования электростанций

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты						
1.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты /Тема/						
	Самостоятельное изучение теоретического материала к защите выпускной квалификационной работы. Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы. Защита выпускной квалификационной	8	252	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**6.1. Контрольные вопросы и задания**

Раздел: Теоретические основы электротехники

1. Перечислите основные законы электротехники для расчета электрических цепей

постоянного тока

2. Перечислите основные законы электротехники для расчета электрических цепей переменного тока
3. В чем заключается баланс мощностей электрической цепи
4. Какими параметрами характеризуется электрическая цепь постоянного тока
5. Какими параметрами характеризуется электрическая цепь переменного тока
6. По какому закону изменяется переменное напряжение на промышленных установках РФ.
7. Чем отличаются друг от друга фазные напряжения в симметричной трехфазной системе?
8. Какое отношение между линейными и фазными напряжениями и токами при соединении обмоток по схеме «звезда» в симметричной трехфазной системе?
9. Какое отношение между линейными и фазными напряжениями и токами при соединении обмоток по схеме «треугольник» в симметричной трехфазной системе?
10. На что тратится активная мощность в электроприемниках в цепях переменного напряжения? В каких единицах она измеряется?
11. На что тратится реактивная мощность в электроприемниках в цепях переменного напряжения? В каких единицах она измеряется?
12. Что характеризует коэффициент мощности цепи синусоидального тока?
13. Перечислите основные величины, характеризующие магнитные цепи постоянного тока
14. В чем заключается явление самоиндукции?
15. В чем заключается явление взаимной индукции?
16. Пояснить законы (правила) коммутации
17. Роль смещения нейтрали и назначение нейтрального провода в трехфазной системе
18. Пояснить обобщенные симметричные системы прямой, обратной и нулевой последовательности

Раздел: электрические машины, электропривод, электроэнергетика

19. Почему электрическая машина называется асинхронной?
20. Почему электрическая машина называется синхронной?
21. Где применяется, и какие основные функции выполняет асинхронная машина?
22. Где применяется, и какие основные функции выполняет синхронная машина?
23. На каких физических законах основан принцип действия трансформатора?
24. Что такое коэффициент трансформации?
25. Для чего нужны измерительные трансформаторы?
26. Какой трансформатор тока применяется на стороне ВН?
27. Какой трансформатор напряжения применяется на стороне ВН?
28. Для чего нужен электрический привод?
29. Какие виды электрических двигателей применяются в электроприводе?
30. Какие элементы входят в структурную схему автоматизированного электропривода?
31. Как можно регулировать частоту вращения асинхронного двигателя?
32. Как можно регулировать частоту вращения двигателя постоянного тока?
33. Какие преимущества и недостатки имеет тепловая электрическая станция (угольная)?
34. Какие преимущества и недостатки имеет гидравлическая электростанция?
35. Какие функции выполняет градирня?
36. Можно ли аккумулировать электрическую энергию? Способы аккумуляции.
37. Что такое суточный, месячный, годовой график нагрузок энергосистемы?
38. Для чего генерирующим энергокомпаниям нужно выполнять график нагрузок?
39. Как работают гидроаккумуляционные станции?
40. Как в газотурбинной установке реализуется генерация электрической энергии?

Раздел: электрические станции и подстанции, электроэнергетические системы и сети, промышленные электротехнологические установки, переходные процессы в электроэнергетических системах

41. Перечислите виды коротких замыканий, которые могут возникнуть в системе электроснабжения?
  42. Назначение конденсаторных батарей в системе электроснабжения?
  43. Каковы материалы применяются для опор воздушных линий и характерные черты их конструкций?
  44. Каково назначение электрических сетей в энергосистемах и как их классифицируют?
  45. Для чего применяют в системе электроснабжения компенсацию реактивной мощности. Виды компенсирующих устройств?
  46. Каковы последствия низкого качества электроэнергии отпускаемой для потребителей?
  47. Виды регуляторов для регулирования напряжения на силовых трансформаторах подстанций?
  48. Назначение плавких предохранителей в защите электрооборудования системы электроснабжения?
  49. Перечислите стандартный ряд напряжений выше 1 кВ?
  50. В каких режимах может работать система электроснабжения?
  51. Что такое послеаварийный режим работы системы электроснабжения. Условие послеаварийного режима работы?
  52. Что такое схема замещения линии электропередачи. Виды схем замещения?
  53. Что такое активная проводимость в схеме замещения воздушной линии электропередачи?
  54. Чем обусловлена емкостная проводимость в схеме замещения воздушной линии электропередачи?
  55. Для чего выполняется расщепления фаз в высоковольтных воздушных линиях электропередачи?
  56. Перечислите категории надёжности электроприёмников системы электроснабжения (ПУЭ)?
  57. Перечислите виды силовых трансформаторов, которые применяются на подстанциях?
  58. Назначение трансформаторов напряжения в системе электроснабжения?
  59. Назначение трансформаторов тока в системе электроснабжения?
  60. Перечислите виды выключателей по способу гашения электрической дуги при коммутации силовых цепей?
- Раздел: электроснабжение, электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике
61. Какая категория по надёжности Вашего объекта электроснабжения. И чем эта категория характеризуется?
  62. Дать характеристику силового трансформатора на схеме по его условному обозначению
  63. Какие наиболее мощные электроприёмники на вашем объекте, дать его характеристику
  64. Какие функции выполняет высоковольтный выключатель? Показать его на схеме
  65. Какие функции выполняет отделитель? Показать его на схеме
  66. Какие функции выполняет короткозамыкатель? Показать его на схеме
  67. Есть ли у Вас компенсирующие установки, их назначение.
  68. Какие средства защиты Вы применяете и с какой периодичностью эти средства проверяются?
  69. Как Вы думаете каким должно быть сопротивление защитного устройства для нейтрали трансформатора при линейном напряжении источника трехфазного тока 380 В?
  70. Как квалифицируются помещения в отношении опасности поражения людей электрическим током и к какому классу относятся Ваши помещения?
  71. Что понимается под защитным заземлением и где его применяют?
  72. Какое буквенное и цветовое обозначение должны иметь проводники защитного заземления в электроустановках?
  73. Сколько источников питания необходимо для организации электроснабжения

- электроприемников первой, второй и третьей категории?
74. Как следует приближаться к пострадавшему от электрического тока в зоне шагового напряжения?
75. Какие надписи должны быть на опорах ВЛ напряжением 0,4 кВ?
76. Что, в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), понимается под напряжением шага?
77. Что может быть применено для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции при косвенном прикосновении?
78. Какие запрещающие плакаты вывешиваются на приводах коммутационных аппаратов во избежание подачи напряжения на рабочее место?
79. Какие виды заземления Вы знаете и какое заземление, в соответствии с ПУЭ, выполняется в целях электробезопасности?
80. Что понимается под управлением потенциалов?
81. Какие обозначения должны иметь шины при переменном трехфазном токе?
82. Как электроустановки разделяются по условиям электробезопасности?
83. Какие группы по электробезопасности вы знаете и какая группа должна быть у ответственного за электрохозяйства до 1000 В и выше 1000 В?
84. Какая периодичность проверки электрических схем на соответствие с фактическим эксплуатационным?
85. Для защиты от какого прикосновения применяется основная изоляция токоведущих частей?
86. Из какого материала может выполняться главная заземляющая шина?

### 6.2. Темы письменных работ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы, обучающийся представляет законченный вариант ВКР.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Обучающиеся в срок, установленный выпускающей кафедрой, представляют законченную ВКР в электронном виде для проведения экспертизы на отсутствие неправомерных заимствований и определения общего объема заимствований. Обучающийся несет ответственность за соответствие содержания ВКР в электронном виде содержанию ВКР, представленной впоследствии в ГЭК для защиты.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

ВКР представляет собой самостоятельную, выполненную обучающимся (группой обучающихся) под руководством преподавателя, письменную работу на выбранную тему, содержащую результаты решения задачи либо анализа проблемы, имеющей значение для соответствующей области профессиональной деятельности. ВКР подтверждает уровень теоретической и практической подготовленности выпускника(выпускников) к профессиональной деятельности в соответствии с приобретенными общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями по соответствующим видам профессиональной деятельности

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1		Правила техники безопасности при электромонтажных и наладочных работах	М.: Энергоатомиздат, 1992
Л1.2		Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей	М.: Энергоатомиздат, 1986
Л1.3	Румянцева З. П.	Общее управление организацией. Теория и практика: учебник	М.: ИНФРА-М, 2004

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.4	Коновалов Ю. В., Арсентьев О. В., Болоев Е. В., Бужкова Н. В.	Требования по выполнению, оформлению и защите выпускной квалификационной работы: метод. указ.	Ангарск: АГТА, 2015
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		Правила техники безопасности при обслуживании тепловых сетей: нормативно-технический материал	М.: Атомиздат, 1975
Л2.2	Шульц Ю., Домрин Н. А., Сычев Е. И.	Электроизмерительная техника: 1000 понятий для практиков: справочник	М.: Энергоатомиздат, 1989
Л2.3	Алиев Т. М., Тер-Хачатуров А. А.	Измерительная техника: учеб. пособие для втузов	М.: Высш. шк., 1991
Л2.4	Съемщиков С. Е.	Энергоснабжение: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2007
Л2.5		Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета: Химия и химическая технология. Техническая кибернетика. Электроэнергетика. Строительство и транспорт. Математика. Экология и медицина. Физическая культура. Гуманитарные и социально-экономические науки.	Ангарск: АнГТУ, 2016
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дыбленко И. И., Некрасов Ф. П., Черных А. Г.	Электроэнергетика. Электрические станции и подстанции систем электроснабжения: учебно-методический комплекс	Ангарск: АГТА, 2004
Л3.2	Соскин Э. А., Киреева Э. А.	Автоматизация управления промышленным энергоснабжением: производственно-практическое издание	М.: Энергоатомиздат, 1990
Л3.3	Бужкова Н. В., Лисина Л. Ф.	Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике: метод. указ. к практическим занятиям и самостоятельной работе для бакалавров всех форм обуч. по напр. подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2016
Л3.4	Бужкова Н. В.	Электрические измерения в системах электроснабжения: метод. указ. к лабораторным работам для бакалавров всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2016
Л3.5	Дубицкий М. А., Засухина О. А.	Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине "Информационные технологии в энергетике" для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2017
Л3.6	Коновалов Ю. В.	Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине "Математические задачи в электроэнергетике" для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2017
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			

Э1	Шаталов, А. Ф. Моделирование в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ф. Шаталов, И. Н. Воротников, М. А. Мастепаненко и др. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 140 с. - ISBN 978-5-9596-1059-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/514263">https://znanium.com/catalog/product/514263</a>
Э2	Шаталов, А. Ф. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ф. Шаталов, И.Н. Воротников, М.А. Мастепаненко и др. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2014. – 64 с. - ISBN 978-5-9596-1058-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/515122">https://znanium.com/catalog/product/515122</a>
Э3	Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com">https://new.znanium.com</a> ]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/17505">www.dx.doi.org/10.12737/17505</a> . - ISBN 978-5-16-011205-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/751614">https://znanium.com/catalog/product/751614</a>

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.2	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.4	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.8	Dr.Web Desktop Security Suite [Сублицензионный договор № 00012ИРО228 01.12.2016]
7.3.1.9	Kaspersky Endpoint Security [Сублицензионный договор № 292-ИРК 495 от 4.12.2018]
7.3.1.10	Zoom [Лицензия Freemium]

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.2.2	Техэксперт
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	ИРБИС
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.6	КонсультантПлюс

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Защита выпускной квалификационной работы проводится в специализированной аудитории кафедры, оснащенной мультимедиа проектором, экраном, компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ.
8.2	При подготовке к процедуре защиты занятия по дисциплине проводятся в специализированных аудиториях кафедры ЭПП: корпус 1, аудитории 422, 422а, 113-114, 115, 119. Самостоятельная работа проводится в читальном зале АнГТУ, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и электронной образовательной среде АнГТУ.

8.3	Технические средства обучения аудитории 422:
8.4	Комплект лабораторного оборудования
8.5	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
8.6	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.7	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.8	Экран Screen Media Economy-Р 180*180 - 1 шт.
8.9	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АНГТУ – 1 шт.
8.10	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АНГТУ – 15 шт.
8.11	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.
8.12	Технические средства обучения аудитории 422а:
8.13	Комплект лабораторного оборудования Монтаж и наладка электрооборудования МНЭПГС2-Н -Р– 1 шт.
8.14	Комплект лабораторного оборудования Релейная защита и автоматика РЗАСЭСК1-С-К – 1 шт.
8.15	Комплект лабораторного оборудования Светотехника СТ1-С-Р – 1 шт.
8.16	Комплект лабораторного оборудования Электрические машины ЭМЗМ-С-Р – 1 шт.
8.17	Комплект лабораторного оборудования Электробезопасность в системах ЭБСЭС2-Н-Р – 1 шт.
8.18	Комплект лабораторного оборудования Переходные процессы в энергетических системах ЭЭ1М-ППЭС-С-К – 1 шт.
8.19	Комплект лабораторного оборудования Электротехнические материалы ЭТМ1-С-К – 1 шт.
8.20	Комплект лабораторного оборудования Электроэнергетика ЭПП1М-С-Р – 1 шт.
8.21	Стенд ПР-01 "Частотно-регулируемый электропривод" – 3 шт.
8.22	Панель главного щита управления Тн- 1 шт.
8.23	Технические средства обучения аудитории 115:
8.24	Электропривод Mentor – 2 шт.
8.25	Преобразователь частоты тип FR A 240 – 1 шт.
8.26	Панель открытого типа «Релейная защита» – 1 шт.
8.27	Ноутбук HP Pavilion – 1 шт.
8.28	Мультимедиа проектор Toshiba TDP – 1 шт.
8.29	Технические средства обучения аудитория 119:
8.30	Панель управления ТСД 250 – 1 шт.
8.31	Счетчик Альфа-плюс – 1 шт.
8.32	Ноутбук HP Pavilion – 1 шт.
8.33	Мультимедиа проектор Toshiba TDP – 1 шт.
8.34	Технические средства обучения аудитория 113-114:
8.35	Агрегат тиристорный – 3 шт.
8.36	Выключатель вакуумный
8.37	Генератор импульсов тока – 2 шт.
8.38	Комплект электрооборудования – 1 шт.
8.39	Модуль силовой – 1 шт.
8.40	Привод тиристорный ЭКТ 2 – 1 шт.

8.41	Трансформатор нагрузки – 1 шт.
8.42	Электродвигатель 35 кг – 1 шт.
8.43	Ноутбук HP Pavilion – 1 шт.
8.44	Мультимедиа проектор Toshiba TDP – 1 шт.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) обучающегося по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» – это самостоятельная и логически завершенная разработка (проект, теоретическое или экспериментальное исследование), направленная на системный анализ и применение известных научных и технических решений, технологических процессов, программных продуктов, предусматривающая решение задач прикладного характера в области электроэнергетики и электротехники.

ВКР является квалификационным исследованием или проектом выпускника университета, отражающим сформированность компетенций, установленных в качестве результата освоения соответствующей основной профессиональной образовательной программы. На основании защиты ВКР Государственная экзаменационная комиссия (далее – ГЭК) выносит решение о присуждении квалификации бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и о выдаче диплома о высшем образовании и квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

ВКР представляет собой самостоятельную, выполненную обучающимся (группой обучающихся) под руководством преподавателя (далее – руководитель ВКР), письменную работу на выбранную тему, содержащую результаты решения задачи либо анализа проблемы, имеющей значение для соответствующей области профессиональной деятельности. ВКР подтверждает уровень теоретической и практической подготовленности выпускника (выпускников) к профессиональной деятельности в соответствии с приобретенными общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями по соответствующим видам профессиональной деятельности. Тема ВКР должна соответствовать выбранным профилям подготовки.

Целью выполнения и защиты ВКР бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» является подтверждение их готовности к ведению научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные знания, умения и владения, а также сформированные профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Трудоемкость выполнения дипломного проекта бакалавра – 7 з. е. (252 часа).

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение задач профессиональной деятельности в соответствии с профильной направленностью ОПОП ВО.

Руководитель ВКР обязан:

- оказать помощь обучающемуся в выборе темы ВКР;
- составить задание на выполнение ВКР и представить его на утверждение заведующему кафедрой;
- помочь выпускнику в составлении календарного плана и в подборе списка литературных источников и информации, необходимых для выполнения ВКР.

Руководитель:

- осуществляет контроль выполнения ВКР по отдельным этапам и вопросам;
- рекомендует основную литературу, справочные и методические материалы и другие источники по теме;
- консультирует выпускника по всем возникающим проблемам и вопросам;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием консультации;
- проверяет выполнение работы по частям и в целом;
- по ее завершении представляет письменный отзыв на работу и рекомендует ее к защите.

**Порядок допуска и подготовка к защите ВКР**

На завершающем этапе выполнения ВКР обучающиеся обязаны подготовить доклад и

Выпускающая кафедра в обязательном порядке организует предварительную защиту ВКР до установленного в соответствии с календарным учебным графиком срока защиты ВКР.

Срок предварительной защиты и график предварительной защиты ВКР устанавливаются выпускающей кафедрой.

Обучающиеся в срок, установленный выпускающей кафедрой, представляют законченную ВКР в электронном виде для проведения экспертизы на отсутствие неправомерных заимствований и определения общего объема заимствований. Обучающийся несет ответственность за соответствие содержания ВКР в электронном виде содержанию ВКР, представленной впоследствии в ГЭК для защиты.

К предварительной защите допускаются обучающиеся, ВКР которых прошли в установленном порядке проверку на наличие заимствований (плагиата) из общедоступных сетевых источников.

Руководитель оформляет отзыв и рекомендует (не рекомендует) ВКР к допуску к защите.

Законченная ВКР на бумажном носителе с визами руководителя и консультантов представляется на нормоконтроль. ВКР представляется заведующему выпускающей кафедрой для утверждения.

Заведующий кафедрой на основании рассмотрения ВКР и отзыва на работу руководителя ВКР принимает решение о допуске работы к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе.

После принятия решения о допуске ВКР к защите выпускник передает секретарю ГЭК оформленную ВКР с прилагаемыми отзывами на бумажном носителе и их электронные копии.

Защита ВКР производится на заседании Государственной экзаменационной комиссии в установленном расписанием время. На защиту могут быть приглашены руководитель, консультанты, другие лица. Для защиты студент готовит выступление и иллюстративный материал.

Рекомендуется следующий порядок защиты:

- устное сообщение автора выпускной квалификационной работы (5-10 минут);
- вопросы членов ГЭК и присутствующих на защите;
- отзыв руководителя выпускной квалификационной работы в письменной форме;
- ответ автора выпускной квалификационной работы на вопросы и замечания;
- дискуссия;
- заключительное слово автора выпускной квалификационной работы.

Оценка за выпускную квалификационную работу выставляется ГЭК с учетом предложений и мнения руководителя. При оценке ВКР учитываются:

- содержание работы;
- ее оформление;
- характер защиты,
- качество освоения образовательной программы.

При выставлении оценки Государственная экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

по работе научно-исследовательского характера:

- способность выбора направления, темы и комплекса задач, решаемых в работе;
- способность обосновать актуальность выбранной темы;
- способность выполнить аналитический обзор литературы по теме работы;
- владение понятийным аппаратом в избранной предметной области;
- умение осуществить содержательную или(и) математическую постановку решаемых конкретных задач;
- умение выбрать и реализовать методы решения рассматриваемых задач;
- владение методами моделирования систем (математического, физического, натурно-математического, натурального);
- умение выбрать и применить известные программные инструменты для поддержки исследований и демонстрации их результатов;
- способность подготовить научную публикацию или заявку на изобретение по теме исследования;
- аргументированную защиту основных положений работы;

по работе проектного характера:

- способность к разработке (проектированию) систем электроснабжения промышленных предприятий и других объектов профессиональной деятельности;

– умение выбрать и применить известные программные продукты для выполнения проектных, исследовательских, монтажно-наладочных, эксплуатационных работ, а также для демонстрации их результатов;

– владение методами технических расчетов (моделирования) систем электроснабжения;

– аргументированную защиту основных проектных решений, включая комплексную оценку их эффективности.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы объявляются в тот же день после оформления протоколов заседаний ГЭК.

Лицам, не прошедшим итоговые аттестационные испытания по уважительной причине, предоставляется возможность пройти их без отчисления из вуза не позднее 4 месяцев со дня подачи заявления.

Лица, не прошедшие государственную аттестацию по неуважительной причине или получившие на государственной аттестации неудовлетворительную оценку, вправе пройти государственную аттестацию повторно, не ранее чем через год и не позднее 5 лет после прохождения итоговой государственной аттестации.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,  
д.х.н., проф. Н.В. Истомнина  
«04» июля 2024 г.



**Нормативная база по технике безопасности в  
электроэнергетике  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.pk  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 20  
самостоятельная 48  
часов на контроль 4

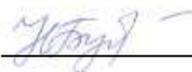
Виды контроля в семестрах:  
зачеты 8

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	10,2			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	48	48	48	48
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн, доц., Буякова Наталья Васильевна



Рецензент(ы):

д.тн, проф., Дунаев Михаил Павлович



Рабочая программа дисциплины

**Нормативная база по технике безопасности в электроэнергетике**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС



к.тн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 04.07.2024 № 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	подготовка к производственной деятельности в сфере эксплуатации, монтажа и наладки, сервисного обслуживания и испытаний, диагностики и мониторинга электроэнергетического оборудования в соответствии с профилем подготовки с использованием нормативной базы по технике безопасности в электроэнергетике
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования с учетом требований нормативной базы по технике безопасности в электроэнергетике
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	ФТД.01
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Нормы качества электрической энергии
3.1.2	Техника высоких напряжений
3.1.3	Электроэнергетические системы и сети
3.1.4	Информационно-измерительная техника
3.1.5	Электробезопасность
3.1.6	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.7	Теоретические основы электротехники
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов**

#### Знать:

Уровень 1	основные положения теории по созданию безопасных условий жизнедеятельности
Уровень 2	основные положения теории по созданию и поддержанию безопасных условий жизнедеятельности
Уровень 3	основные положения теории по созданию и поддержанию безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

#### Уметь:

Уровень 1	создавать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 2	создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 3	создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

#### Владеть:

Уровень 1	способностью создавать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 2	способностью создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 3	способностью создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

<b>ПК-4: Способен участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные положения деятельности по техническому обслуживанию технического объекта
Уровень 2	основные положения деятельности по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	основные положения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	сопровождать работы по техническому обслуживанию объекта
Уровень 2	сопровождать работы по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	сопровождать работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию объекта
Уровень 2	способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию оборудования подстанций
Уровень 3	способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	основные положения теории по созданию и поддержанию безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; знать основные положения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; уметь сопровождать работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	способностью создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; владеть способностью участвовать в инженерно-техническом сопровождении деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Действие на организм человека и опасность электрического тока						
1.1	Основные положения. /Тема/						

	Основные термины и определения. Содержание курса и его место в обучении. Электрический ток как опасный и вредный фактор работ с электроустановками. Нормативные документы, регламентирующие вопросы электробезопасности. /Лек/	8	1	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Оценка опасности поражения электрическим током. Расчёт возможных токов поражения /Пр/	8	1	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	2	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Действие электрического тока на организм человека. /Тема/						
	Виды поражений электрическим током. Механизм смерти от электрического тока. Факторы, влияющие на поражение электротоком. Влияние различных факторов на исход поражения. Критерии безопасности электрического тока. /Лек/	8	1	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Оценка опасности поражения электрическим током. Расчёт возможных токов поражения /Пр/	8	1	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	2	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Первая помощь пострадавшим от электрического тока. /Тема/						

	Первая помощь пострадавшим от электрического тока. Освобождение человека от действия тока. Меры первой доврачебной медицинской помощи. /Лек/	8	1	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Оценка опасности поражения электрическим током. Расчёт возможных токов поражения /Пр/	8	1	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	2	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Нормативная база организации системы заземления электроустановок /Тема/						
	Общие сведения. Коэффициент использования группового заземлителя. Напряжение шага. Заземлитель в многослойной земле. /Лек/	8	1	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Оценка опасности поражения электрическим током. Расчёт возможных токов поражения /Пр/	8	1	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	2	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Методы коллективной защиты в электроустановках в соответствии с нормативной базой</b>						
2.1	Анализ опасности поражения электрическим током в различных электрических сетях. /Тема/						

	Анализ опасности поражения электрическим током в различных электрических сетях. Виды электрических сетей. Выбор схемы и режима нейтрали электрической сети. /Лек/	8	1	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Проектирование и расчет методов и средств обеспечения электробезопасности /Пр/	8	1	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	2	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Нормативная база по защитному заземлению /Тема/						
	Назначение, принцип действия и область применения. Типы заземляющих устройств. Расчет защитного заземления. Эксплуатация заземляющих устройств. /Лек/	8	1	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Проектирование и расчет методов и средств обеспечения электробезопасности /Пр/	8	2	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	4	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Нормативная база по защитному занулению /Тема/						
	Назначение, принцип действия и область применения. Расчет зануления. Выполнение системы зануления. /Лек/	8	1	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Проектирование и расчет методов и средств обеспечения электробезопасности /Пр/	8	2	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	4	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Нормативная база по защитному отключению /Тема/						
	Устройства, реагирующие на потенциал корпуса. Устройства, реагирующие на ток замыкания на землю. Устройства, реагирующие на напряжение нулевой последовательности. Устройства, реагирующие на ток нулевой последовательности. Устройства, реагирующие на оперативный ток. /Лек/	8	0,5	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Проектирование и расчет методов и средств обеспечения электробезопасности /Пр/	8	1	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	4	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 3. Нормативная база по электромагнитным помехам</b>						
3.1	Электрозащитные средства, применяемые в электроустановках. /Тема /						

	Назначение, конструкция и правила применения электрозащитных средств. Временные переносные ограждения. Высоковольтные электрические испытания изолирующих электрозащитных средств. /Лек/	8	0,5	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	4	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Защита от воздействия электрического поля промышленной частоты в электроустановках высокого напряжения /Тема/						
	Биологическое действие электромагнитного поля. Напряженность электрического поля. Гигиенические нормативы. Средства защиты от электромагнитного излучения. Молниезащита зданий и сооружений. /Лек/	8	0,5	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	4	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 4. Организация работ в электроустановках в соответствии с нормативной базой по технике безопасности в электроэнергетике</b>						
4.1	Организация выполнения работ в электроустановках. /Тема /						
	Особенности и достоинства метода работ под напряжением. Анализ возможных опасностей при работе под напряжением. /Лек/	8	0,5	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	4	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. /Тема/						
	Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки, обучение персонала, проверка знаний персоналом правил и инструкций. Группы по электробезопасности электротехнического персонала в электроустановках. /Лек/	8	0,5	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам. /Ср/	8	4	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Производство работ в действующих электроустановках /Тема/						
	Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Производство работ в действующих электроустановках, категории работ, условия производства работ, организационные и технические мероприятия. /Лек/	8	0,5	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. Подготовка к тестам и зачетному занятию /Ср/	8	10	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Зачетное занятие с использованием тестовых технологий и билетов /Зачёт/	8	4	УК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****6.1. Контрольные вопросы и задания**

1. Назовите нормативную периодичность испытания ручных электрических машин и электроинструмента?
2. Кто имеет право производить периодические испытания ручных электромашин, электроинструмента и ручных светильников?
3. Какие работы допускается производить оперативному персоналу в порядке текущей эксплуатации?
4. Какова периодичность испытания резиновых диэлектрических перчаток?
5. Назовите срок действия наряда на ремонтные работы в электроустановках?
6. Можно ли работать электроинструментом и ручными электрическими машинами с приставных лестниц?
7. В каких случаях поражения электрическим током необходим вызов врача?
8. Назовите нормативный срок действия распоряжения на производство работы в электроустановках?
9. Обязательно ли оформление нового наряда при расширении рабочего места?
10. В какие сроки производится периодическая проверка знаний ПТЭ и ПТБ у электротехнического персонала, обслуживающего действующие электроустановки?
11. Кто несет ответственность за правильную эксплуатацию электрохозяйства цеха?
12. Сколько экземпляров наряда выписывается на работу в электроустановках, выполняемую со снятием напряжения?
13. Какой плакат вывешивается на всех подготовленных местах работы после наложения заземления и ограждения рабочего места?
14. Назовите максимальное напряжение ручных электрических светильников, применяемых при проведении работ в помещениях с повышенной опасностью и особоопасных помещениях?
15. Назовите максимальное напряжение ручных электрических светильников, применяемых в особо неблагоприятных условиях?
16. Кто несет ответственность за наличие и своевременную проверку средств защиты и противопожарного инвентаря в электроустановках?
17. Вы оказались в зоне напряжения шага без средств защиты. Как правильно покинуть зону?
18. Кто несет ответственность за то, чтобы установленные на месте работы ограждения, плакаты, заземления не снимались и не передвигались?
19. Назовите периодичность осмотра резиновых диэлектрических ковров?
20. Какова периодичность испытания резиновых диэлектрических бот?
21. Какой плакат должен вывешиваться на временных ограждениях токоведущих частей, находящихся под рабочим напряжением?
22. Какой плакат вывешивается на оборудовании и ограждениях токоведущих частей при подготовке рабочего места для проведения испытания повышенным напряжением?
23. Какой плакат вывешивается на коммутационной аппаратуре до 1000 В (автоматах, рубильниках, выключателях) при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на рабочее место?
24. Какова периодичность испытания изолирующих клещей для работы в электроустановках напряжением до 1000 В?
25. Где должны регистрироваться электрозащитные средства, находящиеся в индивидуальном пользовании персонала?
26. Допускается ли передача наряда на работу в электроустановках по телефону?
27. Назовите минимальный состав бригады, выполняющей работу в электроустановке по наряду?
28. На сколько групп подразделяется взрывозащищенное оборудование в зависимости от области применения?
29. При каких условиях разрешается применять приставные лестницы для выполнения ремонтных работ в электроустановках?
30. Сколько экземпляров наряда на работу в электроустановках должно оформляться в случае передачи наряда по телефону?

31. Какую квалификационную группу должно иметь лицо, которому разрешается осмотр закрытых распределительных устройств с входом за ограждения?
32. Какую группу по электробезопасности должен иметь административно-технический персонал, производящий единоличный осмотр электроустановок напряжением выше 1000 В?
33. Как следует снять напряжение для освобождения пострадавшего от действия электрического тока?
34. Работник, пораженный электрическим током, находится в бессознательном состоянии, дыхание редкое и судорожное. Какая из перечисленных мер первой помощи является неверной?
35. Разрешаются ли работы, требующие применение защитных изолирующих средств, во время дождя и тумана?
36. Укажите определение защитного заземления?
37. Что из перечисленного нельзя использовать для отделения пострадавшего от токоведущих частей электрооборудования, находящегося под напряжением выше 1000 В?
38. Пострадавший от электрического тока находится в сознании, но до этого был в обмороке. Пульс и дыхание устойчивы. Какая из дальнейших мер первой помощи является неверной?
39. Можно ли оттянуть пострадавшего от токоведущих частей, находящихся под напряжением выше 1000 В, за одежду?
40. Подлежат ли испытаниям диэлектрические перчатки, боты, галоши, поступившие с завода-изготовителя и имеющие штамп об испытании?
41. Разрешается ли оперативно-ремонтному персоналу производить ремонт пусковых кнопок, автоматических выключателей, рубильников в порядке текущей эксплуатации?
42. Кто может быть назначен лицом, ответственным за электрохозяйство цеховых электроустановок напряжением до 1000 В?
43. Разрешается ли ремонтному персоналу переставлять плакаты или ограждения во время работы?
44. Каков срок хранения нарядов, работы по которым полностью закончены?
45. Что такое «неотпускающий ток»? Найдите точное определение?
46. При каких напряжениях переменного и постоянного тока необходимо выполнять заземление электроустановок во взрывоопасных помещениях?
47. Какой из перечисленных плакатов относится к группе предупреждающих плакатов?
48. Какой из перечисленных плакатов относится к группе указательных плакатов?
49. Кто должен проверить отсутствие напряжения на токоведущих частях отключенного участка перед началом работ по наряду?
50. На какое расстояние следует вынести пострадавшего от электрического тока из зоны, где оголенный провод соприкасается с землей?
51. Кому, в первую очередь, необходимо сообщить о неисправностях электрооборудования, представляющих опасность для людей?
52. Допускаются ли отступления от Правил техники безопасности (ПТБ) при эксплуатации электроустановок?
53. Когда можно прекратить оказание помощи в случае «мнимой смерти» пострадавшего от электрического тока?
54. В каких случаях необходимо немедленно приступить к наружному массажу сердца и искусственному дыханию?
55. Чем производится проверка отсутствия напряжения в электроустановках напряжением до 35 кВ перед началом всех видов работ?
56. Каков порядок допуска к осмотру электроустановок лиц, не обслуживающих данную электроустановку?
57. Кому разрешается иметь персональные ключи от электропомещений?
58. Как могут проводиться работы в электроустановках?
59. Что должны обеспечивать заземляющие устройства?
60. Каков порядок вывешивания запрещающих плакатов при подготовке рабочего места к проведению работ?
61. В каком случае необходимо немедленно (аварийно) отключить электродвигатель от сети?
62. Назовите лиц, ответственных за безопасность проведения работ?
63. Когда разрешается обслуживать электроустановки с приставных лестниц?

64. Какая квалификационная группа должна быть у оперативного персонала обслуживающего электроустановку, производящего единоличностный осмотр электроустановок до 1000 В?
65. Назовите основные защитные средства, применяемые в электроустановках напряжением до 1000 В?
66. Перечислите дополнительные защитные средства, применяемые к электроустановкам напряжением до 1000 В?
67. Наряд – есть письменное распоряжение на работу в электроустановках. Перечислите, что указывается в наряде?
68. Перечислите мероприятия, которые надо выполнять на питающем кабеле при отсоединении его от электроприемника для проведения ремонта?
69. Укажите правильные действия персонала, обнаружившего нарушение инструкций техники безопасности (ИТБ) или неисправность электрооборудования, представляющих опасность для жизни людей?
70. При каких условиях можно приступить к производству работ в электроустановках?
71. Приравнивается ли командировочный персонал, согласно ИТБ, к персоналу предприятия, на которое он прибыл?
72. Какое максимальное напряжение электроинструмента должно быть в помещении без повышенной опасности?
73. Разрешается ли разбирать электроинструмент и производить самим ремонт (как самого инструмента, так и проводов, штепселей и т.п.) лицам, пользующимся электроинструментом?
74. Под каким напряжением должен быть электроинструмент при работе в котлах, баках, траншеях, колодцах?
75. Кем производится измерение мегомметром состояния изоляции проводов электромашин?
76. Разрешается ли держаться за провод электроинструмента или касаться вращающегося инструмента?
77. Какое максимальное напряжение электроинструмента должно быть в помещении с повышенной опасностью поражения электрическим током?
78. На какое напряжение допускается применять ручные электросветильники в помещениях с повышенной опасностью?
79. Разрешается ли лицам, пользующимся электроинструментом, хотя бы на непродолжительное время передавать его другим лицам?
80. Назовите сроки проверки ручного электроинструмента и светильников?
81. Кем должен осуществляться контроль за сохранностью и исправностью электроинструмента и светильников?
82. Какой предупреждающий плакат вывешивается на временных ограждениях токоведущих частей, находящихся под напряжением?
83. Ваши действия, если Вы оказались на расстоянии 0,5 м от оборванного провода, находящегося под напряжением?
84. Каким из перечисленных приемов нельзя пользоваться при отделении пострадавшего от электропровода или токоведущих частей оборудования?
85. Какое сопротивление тела человека принимается в расчетах?
86. Какой предписывающий плакат вывешивается на всех подготовительных рабочих местах в последнюю очередь?
87. Кем записывается распоряжение в оперативный журнал?
88. К какому виду работ относятся работы, производимые в отдельном помещении, где напряжение снято полностью, но есть незакрытый вход в соседнюю установку, находящуюся под напряжением?
89. Что относится к организационным мероприятиям, обеспечивающим безопасность работ в электроустановках?
90. Какие взыскания налагаются на лиц, нарушающих правила ПУЭ, ИТЭ и ИТБ?
91. Разрешается ли применение корпусов электрооборудования без осуществления металлической связи с нейтралью трансформатора в электроустановках с глухозаземленной нейтралью?
92. Сколько ключей должно быть от помещения электроустановки?
93. Разрешаются ли работы, требующие применения изолирующих защитных средств во время

дождя и тумана?
<b>6.2. Темы письменных работ</b>
Контрольные работы: 1. Расчёт возможных токов поражения. 2. Проектирование и расчёт элементов и средств защиты от электрического тока. 3. Оценка опасности электропоражения человека. ...
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается.
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Контрольные работы, тестовые задания, вопросы к зачету.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: учебник	М.: Издательский центр "Академия", 2004
Л1.2		Правила техники безопасности при электромонтажных и наладочных работах	М.: Энергоатомиздат, 1992
Л1.3		Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей	М.: Энергоатомиздат, 1986
Л1.4		Правила техники безопасности при обслуживании тепловых сетей: нормативно-технический материал	М.: Атомиздат, 1975
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Маренго А. К.	Введение в электробезопасность	М.: Профиздат, 1991
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Буякова Н. В., Лисина Л. Ф.	Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике: метод. указ. к практическим занятиям и самостоятельной работе для бакалавров всех форм обуч. по напр. подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АНГТУ, 2016
Л3.2	Лисина Л. Ф., Буякова Н. В.	Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике: учебное пособие для бакалавров направления 140400 "Электроэнергетика и электротехника" дневной и заочной форм обучения по курсу "Электробезопасность в электроэнергетике и электротехники"	Ангарск: АНГТУ, 2013
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Привалов, Е.Е. Электробезопасность. Ч. III. Защита от напряжения прикосновения и шага [Электронный ресурс] : В 3-х ч.: учебное пособие / Е. Е. Привалов. – Ставрополь, 2013. – 156 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znaniyum.com/catalog/product/515113">https://znaniyum.com/catalog/product/515113</a>		

Э2	Привалов, Е.Е. Электробезопасность. Ч. I. Воздействие электрического тока и электромагнитного поля на человека [Электронный ресурс] : В 3-х ч.: учебное пособие. – Ставрополь, 2013. – 132 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/515111">https://znanium.com/catalog/product/515111</a>
Э3	Привалов, Е.Е. Электробезопасность. Ч. II. Заземление электроустановок [Электронный ресурс] : В 3-х ч.: учебное пособие / Е.Е. Привалов. – Ставрополь, 2013. – 140 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/515112">https://znanium.com/catalog/product/515112</a>
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Electronics Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU]
7.3.1.4	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.8	Zoom [Лицензия Freemium]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.2	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.3	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.4	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.5	Хаб 3С 16721 Office – 1 шт.
8.6	Комплект лабораторного оборудования Электробезопасность в системах ЭБСЭС2-Н-Р – 1 шт.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ</b>	
<p>Лекционный материал подается как традиционно, так и в виде лекций-визуализаций и лекций-дискуссий.</p> <p>На практических занятиях рассматриваются вопросы электробезопасности при работе в электротехнологических установках; производятся расчеты, необходимые для обеспечения электробезопасности; проводятся семинары в диалоговом режиме с использованием технологии тренинга, групповых дискуссий и представление материала в виде презентаций. На практических занятиях осуществляется текущий контроль в двух стадиях:</p> <p>- по подготовке к практическому занятию по изучению заданных разделов дисциплины;</p>	

- по объему освоенного материала при самостоятельной работе по заданному разделу дисциплины (групповые дискуссии, деловая игра).

Итоговый контроль - зачет по тестовым технологиям и по билетам.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор,

д.х.н., проф.

« 5 » июля 2024 г.

Н.В. Истомина



**Профилактика социально-негативных явлений  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**

Учебный план 13.03.02\_ЭЭ-24 с ПП.plx  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 34  
самостоятельная 34  
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 1

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	17,3			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	34	34	34	34
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кэн, доц., Зарубина Ю.В.



Рецензент(ы):

кбн, зав.каф.ЭиБДЧ, Игуменьцева В.В.



Рабочая программа дисциплины

**Профилактика социально-негативных явлений**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

одобренного учёным советом вуза от 30.05.2024 протокол № 05/24.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 28.06.2024 № 8

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	создание условий для формирования мотивации здорового образа жизни в студенческой среде и первичная профилактика употребления психоактивных веществ (ПАВ), наркомании, табакокурения и других социально-негативных явлений

<b>2.ЗАДАЧИ</b>	
2.1	- повышение уровня информированности обучающихся, в том числе правовой, о последствиях употребления наркотических средств, алкоголя, о воздействии ВИЧ (СПИД) на организм;
2.2	- формирование осознания реальных последствий социально-негативных явлений;
2.3	- воспитание у обучающихся установок признания, соблюдения и защиты прав и свобод человека и гражданина, соблюдения законов;
2.4	- формирование норм социального поведения; противодействие распространению идеологии терроризма и экстремизма;
2.5	- воспитание толерантного сознания у обучающихся;
2.6	- развитие у обучающихся способность к самоорганизации и самообразованию

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД.02
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	изучение дисциплины базируется на школьной программе
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Безопасность жизнедеятельности
3.2.2	Правоведение

<b>4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	знает основные юридические термины и понятия в рамках изучаемой дисциплины
Уровень 2	знает нормативные правовые акты в рамках изучаемой дисциплины
Уровень 3	знает виды юридической ответственности за нарушение норм права
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	умеет использовать основные юридические термины и понятия
Уровень 2	умеет выбирать основные правовые документы, применяемые для решения поставленных задач
Уровень 3	умеет использовать нормативно-правовую документацию в профессиональной и других видах деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	владеет навыками работы со справочными правовыми системами для поиска необходимой правовой информации
Уровень 2	владеет навыками работы с нормативными правовыми актами
Уровень 3	владеет навыками применения полученных знаний в своей социальной и профессиональной деятельности

<b>УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	знает нравственные, этические, правовые нормы и нормативные документы по профилактике социально-негативных явлений
Уровень 2	знает последствия табакокурения, алкоголизма, наркомании и других социально-негативных явлений
Уровень 3	знает основы законодательства РФ о государственной идеологии и распространении информации о терроризме
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	умеет осознавать основные опасности от социально-негативных явлений
Уровень 2	умеет выстраивать алгоритм действия безопасного поведения
Уровень 3	умеет критически воспринимать различные направления деструктивных идеологий
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	владеет основными терминами, понятиями, а также принципами выявления деструктивных идеологических концептов
Уровень 2	владеет методами формирования культуры безопасного и ответственного поведения
Уровень 3	владеет алгоритмом действий в случае террористических актов, массовой паники в толпе и др.
<b>УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Основные термины и законодательство, регулирующее понятие коррупции в РФ.
Уровень 2	Законодательство, регулирующее антикоррупционную политику в РФ.
Уровень 3	Степень ответственности за коррупционное поведение в РФ.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Осуществлять поиск необходимых нормативных документов.
Уровень 2	Выявлять ситуации с признаками коррупции.
Уровень 3	Определять меры ответственности за коррупционное поведение.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками работы со справочными правовыми системами для поиска нормативной базы по коррупции в РФ.
Уровень 2	Навыками толкования законов и нормативных актов в области противодействия коррупции в РФ.
Уровень 3	Навыками принятия правомерных решений при возникновении коррупционных ситуаций.
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	содержание основных нормативно-правовых документов противодействия социально-негативным явлениям в РФ;
4.1.2	методы защиты от социально-негативных явлений;
4.1.3	основные категории, ценности и направления развития современного общества, способствующие развитию личности и обеспечивающие формирование мировоззрения и картины мира, основанной на принципах толерантности, гуманизма
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	осознавать последствия в результате нарушения законодательства в сфере терроризма, экстремизма, распространения ВИЧ инфекции и др.;

4.2.2	умение оценить последствия влияния социально-негативных явлений как на организм человека, так и на социальную среду;
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	терминологическим аппаратом <sup>4</sup>
4.3.2	владеет методами формирования культуры безопасного и ответственного поведения
4.3.3	владеет алгоритмом действий в случае террористических актов, массовой паники в толпе и др.

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Профилактика социально-негативных явлений</b>						
1.1	Наркотики и последствия их употребления /Тема/						
	Наркотики и последствия их употребления. Понятие наркотиков, наркомании. Причины употребления наркотиков. Виды наркотиков. Понятие «спайса». Признаки наркотического опьянения человека. Наркотики и последствия их употребления /Лек/	1	2	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2		
	Наркотики и последствия их употребления: изучение нормативно- правовых источников (Доклад о наркоситуации в Российской Федерации в 2019 г.; Конвенция ООН о борьбе против незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ; №-3 ФЗ «О наркотических средствах и психотропных веществах» статьи УК	1	2	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2		

	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8 УК-10	Л3.2 Э1		
1.2	Алкоголь и его влияние на здоровье человека. Социальные и правовые последствия /Тема/						
	Алкоголь и его влияние на организм человека. Алкоголизм: определение. Па- губность действия на организм человека. Влияние алкоголя на женский организм с точки зрения будущего материнства. Социальные последствия алкоголизма. /Лек/	1	2	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э2 Э3		
	Социально-правовые последствия употребления алкоголя. Изучение отдельных статей ТК РФ, УК РФ, КоАП РФ; ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» /Пр/	1	2	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э2 Э3		
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.4Л3.2		

1.3	Экстремизм и терроризм. Административная и уголовная ответственность за проявления экстремизма /Тема/						
	<p>Экстремизм и терроризм. Понятие экстремизма. Признаки экстремизма. Причины экстремизма. Мотивы преступлений экстремистского и террористического характера. Возраст наступления административной и уголовной ответственности. Ответственность за проявления экстремизма. Административные правонарушения: производство и распространение экстремистских материалов (предусмотрено ст. 20.29 КоАП РФ). Уголовная ответственность за экстремистские преступления. Понятие о преступлениях экстремистской направленности. Преступления против личности. Преступления против конституционных прав и свобод человека и гражданина. Преступления против общественной безопасности и общественной нравственности, а также безопасности государства. Понятия «терроризм», «террористический акт». Виды преступлений террористического характера и правовая</p>	1	2	УК-2 УК-8 УК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2		

	Административная и уголовная ответственность за проявления экстремизма. Изучение конституционных норм, отдельных статей УК РФ, КоАП РФ, Федеральный закон от 25.07.2002 N 114 -ФЗ "О противодействии экстремистской деятельности". Обсуждение вопросов по проблемам толерантности, терпимости, экстремизму. /Пр/	1	3	УК-2 УК-8 УК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2		
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов); разбор ситуационных задач /Ср/	1	5	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2		
1.4	Стихийное массовое поведение людей /Тема/						
	Стихийное массовое поведение людей. Толпа и закономерности ее поведения. Виды и свойства толпы. Массовая паника. Обеспечение личной безопасности в местах массового скопления. /Лек/	1	2	УК-2 УК-8 УК-10	Л3.1 Л3.2		
	Правовая ответственность за массовые беспорядки и несанкционированные мероприятия. /Пр/	1	2	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.4Л3.1 Л3.2		

	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.4Л3.2		
1.5	Табакокурение как одна из форм аддиктивного поведения /Тема/						
	Табакокурение как одна из форм аддиктивного поведения. Табачный дым и его действие на различные органы. Электронные системы доставки никотина. Негативные последствия потребления табака и пассивного курения. /Лек/	1	2	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.6Л3.1 Л3.2 Э2		
	Федеральный закон «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствия потребления табака» и другие нормативно-правовые акты. /Пр/	1	2	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.6Л3.1 Л3.2		
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8 УК-10	Л3.2		
1.6	СПИД как социальная проблема в современном мире /Тема/						
	СПИД как социальная проблема в современном мире. Основные понятия (ВИЧ, ВИЧ-инфекция, СПИД). Пути заражения ВИЧ-инфекцией. Влияние ВИЧ на иммунную систему. ВИЧ/СПИД и риск заражения. /Лек/	1	2	УК-2 УК-8 УК-10	Л3.1 Л3.2 Э2		

	Нормативно-правовые акты в области СПИД (ВИЧ): ФЗ «О предупреждении распространения в РФ заболевания, вызываемого вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекции)»; ст. 6.1 КоАП РФ; ст.122 УК РФ и др /Пр/	1	2	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.4Л3.1 Л3.2		
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.4Л3.2		
1.7	Интернет-зависимость как проблема современного общества /Тема/						
	Интернет-зависимость как проблема современного общества. Понятие Интернет- зависимости. Вред и польза Интернета. Признаки, причины и симптомы Интернет-зависимости. Критерии Интернет- зависимости. /Лек/	1	2	УК-2 УК-8 УК-10	Л3.1 Л3.2		
	Нормативно-правовое регулирование Интернет-среды.. Изучение нормативно-правовых источников: Федеральный закон "О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию" от 29.12.2010 N 436-ФЗ; Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27.07.2006 N 149-ФЗ. /Пр/	1	2	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.4Л3.1 Л3.2		

	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов; разбор ситуационных задач /Ср/	1	5	УК-2 УК-8 УК-10	Л3.2		
1.8	Коррупция как социально-негативное явление /Тема/						
	Коррупция как социально-негативное явление. Понятие коррупции. Российское антикоррупционное законодательство: антикоррупционные статьи УК РФ и ГК РФ. Федеральный закон РФ «О противодействии коррупции». Способы противодействия коррупции в РФ. /Лек/	1	3	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.4Л3.1 Л3.2		
	Правовое регулирование противодействия коррупции /Пр/	1	2	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.4Л3.1 Л3.2		
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8 УК-10	Л2.4Л3.2		
1.9	Контроль /Тема/						
	/Зачёт/	1	4	УК-2 УК-8 УК-10	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3		

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточному контролю знаний

1. Знать понятия: наркотики, наркомания
2. Виды наркотиков.

3. Последствия употребления наркотиков
4. Признаки наркотического опьянения человека
5. Правовые последствия употребления наркотиков
6. Знать понятия: алкоголь, алкоголизм
7. Симптомы алкоголизма
8. Последствия интенсивного употребления алкоголя
9. Способы борьбы с алкоголем
10. Правовые возможные последствия употребления алкоголя
11. Знать понятия: экстремизм, терроризм, расизм.
12. Ответственность за осуществление экстремистской деятельности
13. Рекомендации по действиям при угрозе совершения террористического акта
14. Толпа и закономерности ее поведения
15. Виды и свойства толпы
16. Массовая паника.
17. Обеспечение личной безопасности в местах массового скопления
18. Правовая ответственность за массовые беспорядки и несанкционированные мероприятия
19. Табачный дым и его действия на различные органы
20. Вторичный табачный дым: понятие и его влияние на организм человека
21. Электронные системы доставки никотина
22. Негативные последствия потребления табака и пассивного курения
23. Знать понятия: ВИЧ, ВИЧ-инфекция, СПИД.
24. Пути заражения ВИЧ-инфекций
25. Профилактика заражения ВИЧ-инфекцией
26. Нормативно-правовые акты в области СПИД (ВИЧ) инфекции
27. Понятие Интернет-зависимости
28. Признаки Интернет-зависимости
29. Причины и симптомы Интернет-зависимости
30. Нормативно-правовое регулирование Интернет-среды
31. Понятие и общая характеристика коррупции. Причины коррупции
32. Виды коррупции. Противодействие коррупции
<b>6.2. Темы письменных работ</b>
Контрольные и курсовые работы учебным планом не предусмотрены
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
тестовые задания
ситуационные задачи
задание по работе с нормативно-правовым источником

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Воронцова Е. Г., Савчук Н. В., Сорокина А. И., Чечет Б. Ф., Савчук Н. В.	Профилактика и противодействие терроризму: исторические, политические, психологические, правовые аспекты: учебное пособие для обучающихся квалификации "бакалавр"	Ангарск: АНГТУ, 2017
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Савчук Н. В.	Студенчество против терроризма: материалы студенческой научно-практической конференции 19 мая 2017 г.	Ангарск: АНГТУ, 2017

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Савчук Н. В.	Молодежная среда - территория без экстремизма: материалы региональной студенческой научно-практической конференции 12 апреля 2018 г.	Ангарск: Изд-во АнГТУ, 2018
Л2.3	Савчук Н. В.	Молодежная среда - территория без экстремизма: материалы региональной студенческой научно-практической конференции 12 апреля 2019 г.	Ангарск: Изд-во АнГТУ, 2019
Л2.4		Уголовный кодекс Российской Федерации. Текст с изменениями и дополнениями на 1 июля 2008г.	М.: ЭКСМО, 2008
Л2.5	Максимова Н. Ю.	Психологическая профилактика алкоголизма и наркомании несовершеннолетних: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2000
Л2.6	Шпаков А.	Алкоголизм. Наркомания. Токсикомания. Курение. Природные и бытовые яды: справочник для родителей и детей	СПб.: "Зенит", "Энергия", 2000
Л2.7	Иванова Н., Бирун Н.	Наркотики: выход есть!	СПб.: Питер, 2001
Л2.8	Сердюкова Н. Б.	Наркотики и наркомания: книга для врача, преподавателя, родителя	Ростов н/Д: Феникс, 2000

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Воронцова Е. Г.	Специфика психологического подхода в профилактике социально-негативных явлений в молодежной среде ВУЗа: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2018
Л3.2	Воронцова Е. Г.	Специфика психологического подхода в профилактике социально-негативных явлений в молодежной среде ВУЗа: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2018

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Наркотизм как социальное явление: миф или реальность? : монография / К. М. Оганян, Е. А.Окладникова, Ю. В. Верминенко [и др.]. ; под ред. К. М.Оганяна, С. В. Бойко. - Череповец : ИНЖЭКОН - Череповец, 2010. - 256 с. - ISBN 978-5-902459-08-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/392183">https://znanium.com/catalog/product/392183</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э2	Павленок, П. Д. Социальная работа с лицами и группами девиантного поведения : учебное пособие / П.Д. Павленок, М.Я. Руднева ; отв. ред. П.Д. Павленок. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 185 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/769. - ISBN 978-5-16-009128-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1181038">https://znanium.com/catalog/product/1181038</a> . – Режим доступа:
Э3	Проблема развития алкоголизма в России (исторический обзор) / [Журнал исторических исследований, 2018, № 3]. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1005468">https://znanium.com/catalog/product/1005468</a>

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.3	1С:Предприятие Учебная версия [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]

<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория № 109 для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Проектор SANYO – 1 шт.
8.4	Интерактивная доска IQ BOARD PS S080 – 1 шт.
8.5	Ноутбук DEL VOSTPO A 860 – 1 шт.
8.6	Специализированная мебель:
8.7	Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.8	Стул преподавателя – 1 шт.
8.9	Стол преподавателя – 1 шт.
8.10	Парта ученическая – 24 шт.
8.11	Скамья – 24 шт.
8.12	Аудитории для самостоятельной работы:
8.13	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.14	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.15	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p>Формы текущего контроля</p> <p>В качестве текущего контроля используются сведения о посещении студентами занятий, активность на практических занятиях, результаты тестирования по отдельным темам дисциплины, работа с нормативно-правовыми источниками.</p> <p>Текущий контроль успеваемости позволяет определить: качество, глубину, объем усвоения знаний и умений в рамках отдельной темы; имеющиеся недостатки, меры по их устранению; степень ответственности студентов к работе, уровень развития их способностей и причины, мешающие обучению; уровень овладения навыками самостоятельной работы, пути и средства их развития.</p> <p>Промежуточный контроль – зачет в виде тестового ответа</p>	

Примерные варианты тестовых заданий по дисциплине

1. Слово экстремизм в переводе с латинского означает:

- а) приверженность крайним взглядам;
- б) система, утверждающая превосходство одной расовой группы над другими
- в) стремление изменить что-либо

2. Почему употребление алкоголя особенно опасно в подростковом возрасте?

- а) печень функционирует не в полной мере;
- б) алкоголизм развивается быстрее, чем у взрослых;
- в) не завершилось развитие головного мозга.

4. Как не передается ВИЧ?

- а) через бытовые контакты
- б) при половом контакте
- в) парентеральным путем
- г) трансплацентарно
- д) при родах
- г) пренебрежение семьей и друзьями

4. К признакам коррупции относится наличие у государственного служащего:

- а) корыстной или иной личной заинтересованности;
- б) заинтересованности в достижении общепольного результата;
- в) исключительно корыстного интереса
- г) умысла на материальное обогащение

5. Негативные последствия коррупции в экономической области проявляются:

- а) в политической нестабильности государства
- б) в угрозе демократии
- в) в духовно-нравственной деградации общества
- г) в нарушении механизмов конкуренции и причинению материального ущерба

7. Коррупционное правонарушение влечет за собой:

- а) дисциплинарную либо административную ответственность;
- б) административную или уголовную
- в) дисциплинарную, административную, уголовную или иную ответственность
- г) материальную ответственность

8. Противодействие коррупции осуществляют:

- а) органы государственной власти, органы местного самоуправления, институты гражданского общества, организации и физические лица
- б) органы государственной власти, органы местного самоуправления, институты гражданского общества и организации
- в) органы государственной власти, органы местного самоуправления и институты гражданского общества
- г) органы государственной власти

9. Признаками интернет-зависимости являются:

- а) «потеря контроля» над временем, проведенным за компьютером;
- б) утрата интереса к социальной жизни и внешнему виду;
- в) ухудшение опорно-двигательного аппарата; пищеварительной системы; зрения.

10. Систематическое употребление спиртных напитков на протяжении длительного времени, всегда сопровождающееся выраженным опьянением, это:

- а) пьянство;
- б) алкоголизм;
- в) алкогольное опьянение.

11. Пассивный курильщик, это человек:

- а) выкуривающий до 2 сигарет в день;
- б) выкуривающий одну сигарету натошак;
- в) находящийся в одном помещении с курильщиком .

12. Как долго остается анаша в организме после курения?

- а) один день;

в) до 1 месяца;  
г) один час.