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,
к.х.н, проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Электроснабжение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	17,3		10,2			
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
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):
ктн, доц., Буякова Наталья Васильевна _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
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
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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
Уметь:	
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
Владеть:	
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

4.1	**Знать:**
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
4.2	**Уметь:**
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
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов и их характерные особенности.						
1.1	Основные типы электроприемников и режимы их работы. /Тема/						

	Электроприёмники и электропотребители промышленных предприятий. Категории элетроприёмников 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	
	Расчет и выбор аппаратов защиты и линий электроснабжения. /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	
	Расчет и выбор аппаратов защиты и линий 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	

	Раздел 2. Основы регулирования напряжения в электрических сетях и расчёт электрических нагрузок.						
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	
	Определение количества и мощности трансформаторов. /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	
	Определение количества и мощности трансформаторов. /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	
	Расчет и выбор компенсирующего устройства. /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	
	Расчет и выбор компенсирующего устройства. /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 заниятие 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	
	Раздел 3. Общие вопросы электроснабжения.						
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	
	Определение места расположения трансформаторных подстанций. /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 лабраторным 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. Компоновка электрооборудования подстанций. /Лек/	8	6	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Определение места расположения трансформаторных подстанций. /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 лабраторным 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	
	Расчет токов 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 лабраторным 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	
	Расчет токов 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 занятиям. Курсовое проектирование. /Ср/	8	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Методы анализа надёжности в системах электроснабжения.						
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	

	Проверка элементов цеховой сети. /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	
	Проверка элементов цеховой сети. /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, ремонтопригодность, 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	
	Методика технико-экономических расчетов. /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	
	Методика технико-экономических расчетов. /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
Л2.2	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Электроснабжение: учеб. пособие	М.: ИП РадиоСофт, 2015
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Буякова 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

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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: https://znanium.com/catalog/product/545292
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: https://znanium.com/catalog/product/872297
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: https://znanium.com/catalog/product/486376
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: https://znanium.com/catalog/product/538218

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
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок
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]

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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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» ЭПП1М-С-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 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:

- по подготовке к лабораторному и 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 и экзамен по тестовым технологиям и билетам, курсовое проектирование.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Переходные процессы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	16,8		17,3			
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
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):
ктн, доц., Голованов Игорь Григорьевич _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Модуль 1 – «Электромагнитные переходные процессы», получение студентами необходимых знаний в области изучение 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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
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
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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

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 и в номинальном режиме.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	Параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	Анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режим
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	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/						

	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/	6	4	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт параметров системы электроснабжения в именованных и относи-тельных единицах и их приведение к базисным условиям. Составление схем замещения и определение результирующего сопротивления короткозамкнутой цепи /Пр/	6	4	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.3 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0,5	
	Переходный процесс в одномашинной электрической системе при подключении синхронного генератора к электрической сети /Лаб/	6	4	ПК-2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.5 Э1 Э2 Э3	4	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	6	7	ПК-2	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	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	0,5	
	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/						

	Трехфазные 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	0,5	
	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	0,75	
	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	0,5	
	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 процессов 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	0,25	
	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 до1000 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	
	Раздел 2. Электромеханические переходные процессы						
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	0,5	
	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/						

	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/	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 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 Л2.5Л3.4 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	
2.3	Динамическая устойчивость. /Тема/						

	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	0,5	
	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	
2.4	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	0,5	

	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 опрокидования 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. Наброс 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	0,25	
	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 /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	
	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	
	Определеие 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 одномашинной 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 апериодическая слагающие тока к.з., ударный ток).
5. Действующее значение полных величин и их отдельных слагающих при 3х фазном К З.
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 электромашинном возбудителе. Возбудитель с самовозбуждением. (Схема включения и основные уравнения).
23. Форсировка возбуждения синхронного генератора при электромашинном 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 апериодической 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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	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

7.1.2. Дополнительная литература

	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

7.1.3. Методические разработки

	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
Л3.5	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
Л3.6	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
Л3.7	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	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: https://znanium.com/catalog/product/486376
Э2	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: https://znanium.com/catalog/product/1043908

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
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]
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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Комплект лабораторного оборудования Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.

Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
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 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.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н, проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Экономика электроэнергетики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	17,3			
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	17	17	17	17
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
ктн, доц., Кононов Дмитрий Юрьевич _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Экономика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Оптимизация систем электроснабжения
3.2.2	Основы финансово-экономических и правовых отношений в энергетике
3.2.3	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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	влияние инвестиционных решений и решений по финансированию на рост ценности (стоимости) компании;
4.1.2	экономические основы поведения организаций
4.2	**Уметь:**
4.2.1	логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
4.2.2	анализировать финансовую отчетность и принимать обоснованные инвестиционные, кредитные и финансовые решения
4.3	**Владеть:**

4.3.1	способностью к экономическому образу мышления

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. 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	
	Раздел 2. Инвестиционный менеджмент в электроэнергетике. Планирование производства на энергетическом предприятии						
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	
	Раздел 3. Основы энергосбережения						
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 и зачету /Ср/	5	2	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Зачет по дисциплине с использованием тестовых технологий и билетов /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. Топливно-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.

26. Анализ использования энергии в производственных процессах. Организация работы по экономии энергоресурсов в промышленности.

27. Энергетическая безопасность Мурманской области.

28. Методы экономических оценок производства и инвестиций в энергетике. Традиционные и современные методы экономических оценок.

6.2. Темы письменных работ

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств 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	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

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Рогалев Н. Д., Зубкова А. Г., Мастерова И. В., Рогалев Н. Д.	Экономика энергетики: учеб. пособие для вузов	М.: Издательство МЭИ, 2005

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Волков О. И., Скляренко 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

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Зеляковский, Д. В. Экономика энергетики : учебно-методическое пособие / Д. В. Зеляковский, В. А. Титова. - Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. - 72 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/615105 – Режим доступа: по подписке.

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	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.9	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	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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
Технические средства обучения:
Комплект лабораторного оборудования
ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.

Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
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 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 - зачёт по тестовым технологиям и по билетам.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Электрический привод

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02_ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	16,8			
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	58	58	58	58
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
ктн, доц., Арсентьев Олег Васильевич _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

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

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
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
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Электрооборудование производств
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-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

	деятельности
Владеть:	
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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	механические и электромеханические свойства систем электропривода; основные способы оформления технической документации при разработке проектов электромеханических объектов
4.2	**Уметь:**
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
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	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	
	Раздел 2. Регулирование координат электроприводов						

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	
	Раздел 3. Расчет мощности и проектирование электроприводов						
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 (П-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
Электропирвод постоянного тока
Асинхронный электропирвод
Синхронный электропривод
Курсовая работа на тему: Модернизация автоматизированного электропривода

6.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств прилагается
6.4. Перечень видов оценочных средств
Практические работы, лабораторные работы, реферат, тестовые задания, вопросы для зачета, вопросы для защиты курсовой работы, 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	Онищенко Г. Б.	Электрический привод: учебник	М.: Академия, 2006

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Москаленко В. В.	Электрический привод: учебное пособие	М.: Мастерство, 2000

7.1.3. Методические разработки

	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

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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: https://znanium.com/catalog/product/232504
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: https://znanium.com/catalog/product/443646
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:

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	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.9	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	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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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 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

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Основы автоматического управления

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02_ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	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):
ктн, доц., Арсентьев О.В. _____

Рецензент(ы):
дтн, проф., Дунаев М.П. _____

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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Информационные технологии в энергетике
3.1.3	Энергоснабжение
3.1.4	Информатика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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	
Знать:	
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
Уметь:	
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
Владеть:	
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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
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.
4.2	**Уметь:**
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.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	основными навыками построения систем автоматического управления;
4.3.2	основными методами анализа режимов работы электроэнергетических объектов.

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	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	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
7.1.2. Дополнительная литература			
	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
7.1.3. Методические разработки			
	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
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
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: https://znanium.com/catalog/product/558840		
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: https://znanium.com/catalog/product/1167744 (дата обращения: 01.12.2020). – Режим доступа: по подписке.		
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		
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019		
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок		
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]		
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	ЭБС Znanium		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Учебная аудитория для проведений 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.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

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.

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 и контрольных домашних работ. Альтернативной формой итогового контроля может быть тест.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Оптимизация систем электроснабжения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	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	47	47	47	47
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
ктн, доц., Дубицкий Михаил Александрович _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
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
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3: Способен к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
Знать:	
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 электроснабжения.
Уметь:	
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.
Владеть:	

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

4.1	**Знать:**
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
4.2	**Уметь:**
4.2.1	использовать полученные знания для принятия решений при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения.
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Объект исследования. Основные понятия.						
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 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 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	
	Понятие надежности электроснабжения. Классификация возмущений. Анализ каскадных аварий. /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	
	Раздел 2. Математические модели.						
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	
	Единичные показатели надежности /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	
	Комплексные показатели надежности /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	
	Раздел 3. Оптимизация систем электроснабжения.						
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	
	Аналитические методы исследования надежности /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	
	Метод статистических испытаний /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	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	
	Сопоставление различных методов исследования надежности /Пр/	7	3	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 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	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

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 средней точки

6.2. Темы письменных работ

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

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Коллоквиумы, участие в групповых дискуссиях и деловых играх, реферат, тестовые задания.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	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
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
7.1.2. Дополнительная литература			
	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
7.1.3. Методические разработки			
	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
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
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: https://znanium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104344-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/544591 . – 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: https://znanium.com/catalog/product/545292 . – 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: https://znanium.com/catalog/product/946200 . – 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: https://znanium.com/catalog/product/442973. – 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: http://new.znanium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/19746. - ISBN 978-5-16-011982-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1003770 . – Режим доступа: по подписке.
Э6	Хорольский, В. Я. Технико-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: https://znanium.com/catalog/product/1003786 . – Режим доступа: по подписке.

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	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.9	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	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	ЭБС 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

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).

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	10,2			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	30	30	30	30
Практические	10	10	10	10
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):
ктн, доц., Кононов Дмитрий Юрьевич _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
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
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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

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

4.1	**Знать:**
4.1.1	теорию и практику оценки параметров функционирования систем электроснабжения
4.2	**Уметь:**
4.2.1	рассчитывать проектные и эксплуатационные параметры СЭС, анализа параметров функционирования систем электроснабжения и приведение их в соответствие с требованиями нормативных документов
4.3	**Владеть:**
4.3.1	основными методами и приемами исследовательской и практической рабо-ты в области эксплуатации систем электроснабжения

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. 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	
	Раздел 2. Контроль изоляции в электросетях при эксплуатации СЭС						
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	
	Раздел 3. Эксплуатация устройств и аппаратов автоматики в СЭС						
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. Трехфазная трехпроводная сеть с изолированной нейтралью; путь тока ОЗН, его зависимость от параметров сети.
8. Трехфазная четырехпроводная 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 электроустановок в сетях с изолированной нейтралью
14. Требования ПУЭ к величинам сопротивления заземления электроустановок 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
29. Расчет тока ОЗН в трехфазных трехпроводных сетях с изолированной нейтралью

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 компенсаторов.
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

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	Коренев Н. П., Болоев Е. В.	Эксплуатация систем электроснабжения: техника обеспечения безопасности: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2009

7.1.2. Дополнительная литература

	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

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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: https://znanium.com/catalog/product/66013 – Режим доступа: по подписке.

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
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
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]
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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы обучающихся (ауд. 422):
Технические средства обучения:
Комплект лабораторного оборудования
ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
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

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Надежность электроснабжения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	17,3			
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	17	17	17	17
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
дтн, доц., Дубицкий Михаил Александрович _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

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, нормированию заземляющих устройств, режимам нейтрали электрических сетей, контролю изоляции в низко- и высоковольтных сетях, наладке и эксплуатации аппаратов и устройств систем автоматики в электроснабжении;
2.2	овладение навыками практического обслуживания электроустановок и анализом показаний измерительных систем.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
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
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Приемники и потребители электрической энергии СЭС
3.2.2	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
Уровень 2	методы решения задач исследования, обеспечения надежности систем электроснабжения в проектно-конструкторской, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности
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.
Уметь:	
Уровень 1	использовать полученные знания для принятия решений при проектировании систем электроснабжения с учетом надежности
Уровень 2	использовать полученные знания для принятия решений при эксплуатации систем электроснабжения с учетом надежности.

Уровень 3	использовать полученные знания для принятия решений при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения с учетом надежности.
Владеть:	
Уровень 1	навыками самостоятельной проектно-конструкторской деятельности для практического применения полученных знаний в области исследования надежности систем электроснабжения.
Уровень 2	навыками самостоятельной производственно-технологической деятельности для практического применения полученных знаний в области исследования надежности систем электроснабжения.
Уровень 3	навыками самостоятельной проектно-конструкторской, производственно-технологической деятельности для практического применения полученных знаний в области исследования надежности систем электроснабжения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
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.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	использовать полученные знания для принятия решений при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения с учетом надежности.
4.3	**Владеть:**
4.3.1	навыками самостоятельной проектно-конструкторской, производственно-технологической деятельности для практического применения полученных знаний в области исследования надежности систем электроснабжения.

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. Объект исследования. Основные понятия.						
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.	7	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Функции объекта.						

	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	
	Раздел 2. Показатели надежности.						
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	
	Раздел 3. Методы исследования надежности						
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 натурного моделирования.
11. Что понимается под энергетическим комплексом?
12. акие 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, ремонтопригодности, безопасности, долговечности, сохраняемости, живучести, устойчивоспособности 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. Экспоненсиальный закон распределения.
43. Норамльный закон распределения.
44. Закон распределения Вейбула-Гнеденко.
45. Закон распределения Пуассона.
46. Как построить статистическую функцию распределения?
47. Какие Вы знаете способы моделирования законов 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.

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. Ущербы 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	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: https://znanium.com/catalog/product/983547 . – 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: https://znanium.com/catalog/product/774257 . – Режим доступа: по подписке.		
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		
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок		
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]		
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	ЭБС 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.

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 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).

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н, проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 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-19-1234.plx

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 60
самостоятельная 44
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
зачеты 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Недель	10,2			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	30	30	30	30
Практические	30	30	30	30
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):
ктн, проф., Головщиков В.О.;ктн, доц., Коновалов Ю. В. _____

Рецензент(ы):
дтн, проф., Дунаев М. П. _____

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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Теоретические основы электротехники
3.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.3	Информатика
3.1.4	Энергосбережение и энергоаудит
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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 и 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

4.1	**Знать:**
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
4.2	**Уметь:**
4.2.1	выполнять работы по техническому обеспечению и эксплуатации систем учета потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Физические основы и принцип действия приборов учета потребления электрической и тепловой энергии						
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	
	Раздел 2. Типы и схемы включения первичных датчиков и измерительных приборов учета потребления электрической и тепловой энергии						
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	
	Раздел 3. Автоматизированные системы контроля и учета потребления электрической и тепловой энергии электростанций и подстанций						

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

7.1.2. Дополнительная литература

	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

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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: https://znanium.com/catalog/product/0
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: https://new.znanium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/19746. - ISBN 978-5-16-011982-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/549058
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: https://znanium.com/catalog/product/520520
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: https://znanium.com/catalog/product/0

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
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок
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]

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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Компьютерная техника: стационарные персональные компьютеры.
8.2	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.3	Технические средства обучения:
8.4	Комплект лабораторного оборудования
8.5	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 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 организации автоматизированныех систем учета потребления электрической и тепловаой оэнергии, 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.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Технологическая часть электрических станций

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	17,3			
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	17	17	17	17
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
ктн, доц., Арсентьев О.В. _____

Рецензент(ы):
дтн, проф., Дунаев М. П. _____

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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

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	обеспечение 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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
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
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
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.
4.2	**Уметь:**
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.
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Типы тепловых электростанций и принципы их работы						
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	
	Тепловые электростанции России, Восточно-Сибирского региона /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	
	Раздел 2. Тепловые схемы паротурбинных электростанций						
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	
	Мировой уровень развития тепловых электрических станций /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	
	Способы водоподготовки питательной воды /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	
	Раздел 3. Элементы основного и вспомогательного тепломеханического оборудования паротурбинных электростанций						
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	

	Классфиация основного и вспомогательного оборудования на ТЭС и АЭС /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	
	Раздел 4. Топливо и его сжигание						
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	
	Конструкция и технические характеристики систем пылеприготовления /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	
	Конструкции и характеристики топочных устройств. /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	
	Раздел 5. Устройство котельных агрегатов						
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	
	Изучение конструкций барабанных, прямоточных паровых котлов различных компоновок /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 котельне агрегаты /Тема/						
	Комлпоновка современных котельных агрегатов. Особенности конструкции и основные характеристики современных котельных агрегатов. /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Изучение конструкций и принципа работы котлов на отходящих газах. /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	
	Конструкции и обслуживание теплообменных аппаратов /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	
	Раздел 6. Паровые турбины						
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	
	Тягодутьевые машины /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	
	Типы турбин,их конструкция и технические характеристики /Пр/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1	0	
	/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	
	Типы и конструкция электричеких генераторов на ТЭС и АЭС /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	
	Раздел 7. Конструкции вспомогательного оборудования						
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	

	Основы деаэрации воды и типы и конструкции деаэраторов. Эксплуатация деаэраторов /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	
	Типы золоуловителей, их конструкция /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. Шлакозолоу даление. /Лек/	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Э1	0	
	Типы насосов, характеристики насосов /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	
	/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 раздельной 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.
40.Выбор циркуляционных 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 восполнения.
45.Отпуск технологического пара на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ), отпуск теплоты на отопление.16
46.Деаэраторные 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.

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
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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	Ангарск: АГТА, 2015
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
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: https://znanium.com/catalog/product/1080999 (дата обращения: 06.12.2020). – Режим доступа: по подписке.		

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
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок
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]
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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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 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.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н, проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Электростанции на основе ВИЭ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	17,7			
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	17	17	17	17
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
ктн, проф., Головщиков В.О.;ктн, доц., Коновалов Ю. В. _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Теоретические основы электротехники
3.1.2	Энергоснабжение
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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

4.1	**Знать:**
4.1.1	основные принципы и методы получения электроэнергии при эксплуатации электротехнического оборудования электростанций на основе ВИЭ
4.2	**Уметь:**
4.2.1	применять существующие подходы и методы для обеспечения эксплуатации электротехнического оборудования простейших электростанций на основе ВИЭ (нетрадиционных)
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные принципы и методов получения электроэнергии на основе ВИЭ (традиционных и нетрадиционных)						
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 условий 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	
	Раздел 2. Мировой и отечественный опыт получения электроэнергии на основе ВИЭ						
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	
	Раздел 3. Структуры, принципы функционирования и технические решения, построения электростанций на основе ВИЭ						
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, зачен 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., Малышенко 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: https://znanium.com/catalog/product/556622
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). — ww.dx.doi.org/10.12737/17709. - ISBN 978-5-16-011314-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/924946
Э3	Пискунов, В. М. Общая энергетика : учебное пособие / В. М. Пискунов. - Москва : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/561337

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
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок
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]
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	ЭБС Znanium
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров.
8.2	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.3	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.4	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	Технические средства обучения:
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 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)

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Энергоснабжение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02_ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	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):
ктн, доц., Съемщиков Сергей Евгеньевич _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	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 для надежного и экономичного энергоснабжения населения и осуществления
1.2	технологических процессов.

2.ЗАДАЧИ	
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 предприятий и жилых массивов;
2.6	знать общие приемы системного анализа систем и источников энергоснабжения (СИЭС), уметь пользоваться ими; методы их математического моделирования и оптимизации;
2.7	знать принципы построения СИЭС и перспективы их совершенствования;
2.8	проектировать СИЭС с использованием методов системного анализа, математического
2.9	производить расчет и оптимизацию режимов работы действующих СИЭС;
2.10	разрабатывать предложения по модернизации СИЭС на основе их системного анализа;
2.11	иметь навыки: проектирования и оптимизации систем энергоснабжения промышленных предприятий и жилых массивов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Информатика
3.1.2	История (история России, всеобщая история)
3.1.3	История развития энергетики
3.1.4	Химия
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Электрические машины
3.2.2	Электростанции на основе ВИЭ
3.2.3	Общая энергетика
3.2.4	Энергосбережение и энергоаудит

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

4.1	**Знать:**
4.1.1	параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и в переходном режимах
4.1.2	
4.2	**Уметь:**
4.2.1	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Электроснабжение						
1.1	Источники энергии /Тема/						
	Источники энергии /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Источники энергии /Пр/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Источники энергии /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.2	Электрические сети /Тема/						
	Электрические сети /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

	Электрические сети /Пр/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Электрические сети /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.3	Электроприемники /Тема/						
	Электроприемники /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Электроприемники /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Электроприемники /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.4	Качество электроэнергии /Тема/						
	Качество электроэнергии /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Качество электроэнергии /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Качество электроэнергии /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Раздел 2. Теплоснабжение						
2.1	Источники тепла /Тема/						
	Источники тепла /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Источники тепла /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Источники тепла /Ср/	2	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

2.2	Тепловые сети /Тема/						
	Тепловые сети /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Тепловые сети /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Тепловые сети /Ср/	2	4	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.3	Потребители тепла /Тема/						
	Потребители тепла /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Потребители тепла /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Потребители тепла /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Раздел 3. Топливоснабжение						
3.1	Энергетическое топливо /Тема/						
	Энергетическое топливо /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Энергетическое топливо /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Энергетическое топливо /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.2	Топливоприготовление /Тема/						
	Топливоприготовление /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Топливоприготовление /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

	Топливоприготовление /Ср/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.3	Транспортировка топлива /Тема/						
	Транспортировка топлива /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Транспортировка топлива /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Транспортировка топлива /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Раздел 4. Водоснабжение						
4.1	Водоснабжение /Тема/						
	Водоснабжение /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Водоснабжение /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Водоснабжение /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.2	Водопроводные сети /Тема/						
	Водопроводные сети /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Водопроводные сети /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Водопроводные сети /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.3	Водоподготовка /Тема/						
	Водоподготовка /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

	Водоподготовка /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Водоподготовка /Ср/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Раздел 5. Воздухоснабжение						
5.1	Вентиляторы и компрессоры /Тема/						
	Вентиляторы и компрессоры /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Вентиляторы и компрессоры /Ср/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
5.2	Продукты разделения воздуха /Тема/						
	Продукты разделения воздуха /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Продукты разделения воздуха /Ср/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Раздел 6. Холодоснабжение						
6.1	Хладоагенты /Тема/						
	Хладоагенты /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Хладоагенты /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Хладоагенты /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
6.2	Холодильные машины /Тема/						
	Холодильные машины /Лек/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

	Холодильные машины /Пр/	2	1	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Холодильные машины /Ср/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Часы на контроль /Зачёт/	2	4	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	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

Курсовая работа не предусмотрена

6.3. Фонд оценочных средств

ФОС прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

Практическии занятия, реферат, экзамен.

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	Тихомиров К. В., Сергеенко Э. С.	Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для вузов	М.: Стройиздат, 1991
Л2.2	Коренев Н. П., Болоев Е. В.	Эксплуатация систем электроснабжения: техника обеспечения безопасности: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2009
Л2.3	Елизаров В. В., Съемщиков С. Е.	Теплоэнергетические установки: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2004

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Идельчик В. И.	Электрические системы и сети: учебник для вузов	М.: ООО ИД "Альянс", 2009
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Зайцев В. Е., Нестерова Т. А.	Электротехника. Электроснабжение, электротехнология и электрооборудование строительных площадок: учеб. пособие	М.: Академа, 2004
Л3.2	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Электроснабжение: учеб. пособие	М.: ИП РадиоСофт, 2015
Л3.3	Голованов И. Г.	Электрические станции и подстанции: учеб. пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и	Ангарск: АГТА, 2015
Л3.4	Степанов В. С., Степанова Т. Б.	Общая энергетика: метод. указ. к выполнению практических работ и курсового проекта для студ. спец. 140211- "Электроснабжение" всех видов обучения	Ангарск: АГТА, 2010
Л3.5	Кузьмин С. И.	Водоснабжение и канализация жилого здания: метод. указ. по выполнению курс. работы по учебной дисциплине "Водоснабжение и водоотведение" для студентов обучающихся по направлению подготовки 270800 "Строительство"	Ангарск: АГТА, 2012
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: https://znanium.com/catalog/product/561337 . – 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: https://znanium.com/catalog/product/1168510 (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: https://znanium.com/catalog/product/519518 . – Режим доступа: по подписке.		
Э5	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: https://znanium.com/catalog/product/457679 . – Режим доступа: по		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	«Тренажёр – имитатор котла – утилизатора КУ-125» [Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2015617262 от 6.07.2015г.]		
7.3.1.2	«Тренажёр – имитатор котла – утилизатора Г1030-БПТЭ» [Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2015617263 от 6.07.2015г.]		
7.3.1.3	«Тренажёр – имитатор парового котла БЭМ-25/1,6» [Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2015617264 от 6.07.2015г.]		
7.3.1.4	«Тренажёр – имитатор парового котла РК-60/15» [Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2015617265 от 6.07.2015г.]		
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
7.3.3 Перечень образовательных технологий	
7.3.3.1	LMS Moodle
7.3.3.2	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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 с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
8.7	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.

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.

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.х.н, проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Энергосбережение и энергоаудит

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	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, проф., Головщиков В.О.;ктн, доц., Коновалов Ю. В. _____

Рецензент(ы):
дтн, проф., Дунаев М. П. _____

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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Теоретические основы электротехники
3.1.2	Энергоснабжение
3.1.3	Высшая математика
3.1.4	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.5	Информатика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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	
Знать:	
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
Уметь:	
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
Владеть:	
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

4.1	**Знать:**
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
4.2	**Уметь:**
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
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	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 /Тема/						

	Предыстория проблемы энергосбережения. Основной фактор – рост тарифов на энергоресурсы. Связь энергосбережения с энергоэффективностью. Нормативно-правовая база. Основные термины и определения: энергетический ресурс; энергоэффективность /Лек/	5	1	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2	0	
	Связь энергосбережения с энергоэффективностью Нормативно-правовая база /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	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э2	0	
1.2	Основные термины и определения: класс энергоэффективности, энергетические обследования (энергоаудит). Энергосервисная деятельность (ЭСКО, цели и задачи, финансовое обеспечение; проблемы, риски и угрозы). Состояние в России /Тема/						
	Основные термины и определения: класс энергоэффективности, энергетические обследования (энергоаудит). Энергосервисная деятельность (ЭСКО, цели и задачи, финансовое обеспечение; проблемы, риски и угрозы). Состояние в России /Лек/	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	
	Раздел 2. Энергетические характеристики процессов						
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	
	Раздел 3. Определение норм расходов топливно-энергетических ресурсов на выработку и отпуск электроэнергии						
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 /Тема/						
	Технические методы снижения потерь. Совершенствование учета энергоресурсов, как основа в повышении энергоэффективности /Лек/	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 энергосенрвисного контракта?
11. Три модели деятельности Энерго-сервиисных 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.

6.2. Темы письменных работ

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.

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	Головщиков В. О.	Энергосбережение и энергоаудит: учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлению "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АнГТУ, 2019

7.1.2. Дополнительная литература

	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

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кузьмин С. И.	Метод. указ. по практическим занятиям и выполнению расчетно-графической работы по курсу "Энергосбережение" для студ спец. ПГС	Ангарск: АГТА, 2005

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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: https://znanium.com/catalog/product/935837
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: https://znanium.com/catalog/product/457679

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	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.9	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	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	Техэксперт
	7.3.2.1
7.3.3.1	LMS Moodle
7.3.3.2	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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-
8.4	образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.5	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
8.6	образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.7	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 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.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Электротехнологические промышленные установки

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02_ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	17,3			
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	17	17	17	17
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
ктн, доц., Голованов Игорь Григорьевич _____

Рецензент(ы):
дтн, доц., 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
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
3.1.7	Энергоснабжение
3.1.8	Химия
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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	Надежность электроснабжения
3.2.6	Электроснабжение
3.2.8	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций
3.2.9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.10	Преддипломная практика
3.2.11	Приемники и потребители электрической энергии СЭС
3.2.12	Электроснабжение урбанизированных территорий

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.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах.
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Ведение в дисциплину. Основные технологические процессы.						
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	
	Раздел 2. Электротехнологические установки высокой частоты.						
2.1	Электролизные установки. /Тема/						

	Назначение электролизных установок. Основные законы электролиза. Применение электролизных устоновок 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 элекроэрозийных установок. Применение электроэрозийных установок в промышленном производстве. /Лек/	5	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Расчёт электроэрозийной 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 установик. /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-ионноых 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			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.
19.Руднотермическая печь, ее конструкция, назначение, параметры.
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
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		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
Л2.2	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	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: https://znanium.com/catalog/product/479932		
Э2	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: https://znanium.com/catalog/product/442851		
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		
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]		
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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
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 изучению промышленных электротехнологических устройст, принцип действия, структура, конструкция устройсв, 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 Промышленные "Электротехнологические промышленные установки". Вопросы для подготовки к зачёту.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 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-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	17,3			
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	17	17	17	17
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
ктн, доц., Кононов Дмитрий Юрьевич _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС_____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Математические задачи в электроэнергетике
3.1.2	Общая энергетика
3.1.3	Экономика электроэнергетики
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	принципиальные отличия выбора экономически эффективных вариантов в плановой и рыночной экономике;

4.1.2	основные понятия и показатели, необходимые при принятии инвестиционных решений в рыночной экономике;
4.1.3	новые виды энергетического оборудования, его технические характеристики, перспективы использования;
4.2	**Уметь:**
4.2.1	приводить сравниваемые варианты проектов к сопоставимому виду;
4.2.2	выбирать для каждого случая пригодные методы оценки и показатели эффективности капиталовложений;
4.2.3	правильно рассчитать капиталовложения и ежегодные издержки для сравниваемых вариантов;
4.2.4	обосновывать выбранный вариант не только на основе экономических показателей, но и технических преимуществ;
4.3	**Владеть:**
4.3.1	навыками выполнения конкретных расчетов технико-экономического сравнения вариантов в электроэнергетике.

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. 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	4	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Расчет денежный потоков и дисконтирование стоимости /Пр/	7	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям.	7	2	ПК-6	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	4	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Методы и критерии оценки эффективности инвестиционных проектов без учета дисконтирования стоимости. /Пр/	7	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	2	ПК-6	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	4	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Методы чистого дисконти -рованного дохода и срока окупаемости. /Пр/	7	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	

	Раздел 2. Динамические методы оценки экономической эффективности инвестиций						
2.1	Методы и критерии оценки эффек-тивности 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	4	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Метод внутренней нормы доходности инвестиций /Пр/	7	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	2	ПК-6	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	4	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Методы индекса доходно-сти дисконтированных за-трат и инвестиций /Пр/	7	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
2.3	Риск /Тема/						
	Учет риска и неопределенности информации при оценке эффек-тивности инвестиций: технический риск, кредитный риск, организа-ционный риск, маркетинговые риски, производственные и фи-нансовые риски. /Лек/	7	4	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Оценка ущерба от переры-вов в электроснабжении /Пр/	7	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Раздел 3. Основы технико-экономических расчетов при проектировании систем электроснабжения						
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	4	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Технико-экономические расчеты без учета дискон-тирования стоимости средствами Excel /Пр/	7	1	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	

3.2	Показатели капиталовложений и ежегодных издержек. /Тема/						
	Расчет укрупненных показателей капиталовложений и ежегодных издержек /Лек/	7	4	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Расчет укрупненных показателей капиталовложений и ежегодных издержек /Пр/	7	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
3.3	Показатели для оценки эффективности инвестиций /Тема/			<все>			
	Расчет показателей для оценки эффективности инвестиций при сравнении нескольких вариантов /Лек/	7	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Технико-экономические расчеты с учетом дисконтирования стоимости сред-ствами Excel /Пр/	7	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	1	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	/Зачёт/	7	4	ПК-6		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 инвестицийбезучета дис-контирования стоимости. Сфера применения. Норма прибыли. Срок окупаемости.

5. Методы определения экономической эффективности инвестицийсучетом дисконтирования стоимости. Понятие о дисконтировании и ревальвации.

6. Дисконтированные затраты. Дисконтированный срок окупаемости.

7. Внутренняя норма доходности.метод индекса доходности дисконтиро-ванных 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 ва-риантам.
19. Выбор критерия для экономической оценки вариантов схем электроснабженияБези с учетом дисконтирования стоимости.
20. Абсолютная и относительная эффективность. Относительная эффектив-ность 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. Расчетиндексов доходности дисконтированных затрат и инвестиций.
25. Интерпретация полученных результатов в технико-экономических расчетах.

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	Рогалев Н. Д., Зубкова А. Г., Мастерова И. В., Рогалев Н. Д.	Экономика энергетики: учеб. пособие для вузов	М.: Издательство МЭИ, 2005

7.1.2. Дополнительная литература

	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

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Хорольский, В. Я. Технико-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: https://znanium.com/catalog/product/470339 – Режим доступа: по подписке.

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
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок
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]
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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Комплект лабораторного оборудования
ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
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.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Нормы качества электрической энергии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02_ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	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., Дубицкий Михаил Александрович _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Теоретические основы электротехники
3.1.2	Имитационное моделирование систем электроснабжения
3.1.3	Энергоснабжение
3.1.4	Электроэнергетические системы и сети
3.1.5	Электромагнитная совместимость
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Приемники и потребители электрической энергии СЭС
3.2.2	Электрооборудование производств
3.2.3	Электроснабжение урбанизированных территорий

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способен анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов	
Знать:	
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.
Уметь:	
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
Владеть:	
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

4.1	**Знать:**
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.
4.2	**Уметь:**
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.
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	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	
	Раздел 2. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников; требования к качеству электроэнергии.						
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 электроснабженжения. 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	
	Раздел 3. Средства измерения показателей качества электроэнергии, контроль и анализ качества электроэнергии, способы и технические средства обеспечения качества электроэнергии.						
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 симметрировани. /Тема/						
	Силовые резонансные фильтры. Комбинированные фильтры высших гармоник. Гибридные и активные фильтры. Способы симметрировани /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 ГОСТы 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, осветительных установок.
10. Влияние колебаний напряжения на человека и элементы системы электроснабжения.
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-приемников.

35. Влияние несинусоидальностина 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 элек-троэнергии по сравнению с применяемой в экономически развитых странах.

6.2. Темы письменных работ

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	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

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Потемкин В. Г.	Система MATLAB: справочное пособие	М.: Диалог-Мифи, 1997

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Федоров А. А.	Основы электроснабжения промышленных предприятий: учебник	М.: Энергия, 1972

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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: https://znanium.com/catalog/product/515122 . – Режим доступа: по подписке.
Э2	Хорольский, В. Я. Технико-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: https://znanium.com/catalog/product/470339 . – Режим доступа: по подписке.

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	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.9	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	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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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-
8.7	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 Светотехника СТ1-С-Р – 1 шт.
8.12	Комплект лабораторного оборудования Электроэнергетика ЭПП1М-С-Р – 1шт.
8.13	Стенд ПР-01 "Частотно-регулируемый электропривод" – 3 шт.
8.14	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).

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н, проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Электроснабжение урбанизированных территорий

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02_ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 40
самостоятельная 32
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	10,2			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	30	30	30	30
Практические	10	10	10	10
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):
ктн, доц., Буякова Наталья Васильевна _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
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

2.ЗАДАЧИ	
2.1	формирование у студентов навыков подбора элементов систем электроснабжения и оценки функционирования систем урбанизированных территорий в различных режимах

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
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
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Преддипломная практика
3.2.2	Выпускная квалификационная работа

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
Уметь:	
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
Владеть:	
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

4.1	**Знать:**
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
4.2	**Уметь:**
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
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	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. Двухзвеньевой 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/						

	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. /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	
1.4	Основные схемы питающих и распределительных сетей 10(6) и 0,4кВ. /Тема/						

	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 приемников 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/						

	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 [illegible] /Лек/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	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/	8	1	ПК-1 ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	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	
	Раздел 2. Методы расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных значений нагрузок. Режимы электропотребления в системах электроснабжения городов.						
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 территорий 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. /Лек/	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	
	Раздел 3. Качество электроэнергии в системах электроснабжения урбанизированных территорий. Методы анализа надежности в системах электроснабжения.						

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 надежности 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
Л3.1	Буякова 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

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
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: https://znanium.com/catalog/product/872297
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: https://znanium.com/catalog/product/545292
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: https://znanium.com/catalog/product/872297
Э4	
Э5	

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
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок
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]
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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н, проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Электрическое освещение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 51
самостоятельная 21
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Недель	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	21	21	21	21
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
ктн, доц., Кононов Дмитрий Юрьевич _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Электроэнергетические системы и сети
3.1.2	Электромагнитная совместимость
3.1.3	Физика
3.1.4	Энергоснабжение
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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

4.1	**Знать:**
4.1.1	физические основы, принцип действия, схемы и конструкторские решения по осветительным приборам;
4.2	**Уметь:**
4.2.1	рассчитывать освещенность от естественных и искусственных источников освещения
4.3	**Владеть:**

4.3.1	навыками по проверке технического состояния, схем включения и методами измерения и контроля электрического освещения

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. Общие сведения о системах электрического освещения. Основные типы осветительных приборов и режимы их работы.						
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	2	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	2	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	2	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 2. Методы расчета характеристик и определения расчетных значений освещенности. Электрические схемы систем освещения.						
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	4	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	4	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 3. Автоматизированные системы управления электрическим освещением						
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	4	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	3	ПК-1	Л1.1Л2.1	0	
	/Экзамен/	7	36	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 передачи и распределении электроэнергии в силовых и осветительных сетях используются изолированные алюминиевые 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, САПсщ, 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 Ф 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 чередующими 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 чередующими 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 чередующими 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 чередующими 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 поток, 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 эффективные.
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 комбинированного 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, выполнен-ной 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 освещенности, 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. Функциональная схемы АСУ СО
57. Экономика автоматического управления освещением на предприятии. Совершенствование автоматизированного управления с целью экономии энергии.
58. Основные направления развития технологией управления электрическим освещением
59. Показатели энергосбережения по сравнению с действовавшими ранее системами управления освещением.

6.2. Темы письменных работ
6.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средство прилагается
6.4. Перечень видов оценочных средств
абораторные 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	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
7.1.2. Дополнительная литература			
	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
7.1.3. Методические разработки			
	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

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
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок
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]
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	ЭБС Znanium

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

Итоговый контроль - экзамен по билетам.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.э.н., проф. _____ Н.В. Истомина

_____ 2019 г.

Элективные курсы по физической культуре и спорту

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физическое воспитание**

Учебный план 13.03.02_ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	17,3		17,7		17,3		17,7		17,3		16,8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	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., Рженёва О.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, профиль "Электроснабжение"

одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета
Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ктн., доц., Буякова Н.В
Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель дисциплин: «Физическая культура», и «Элективный курс по физической культуры» - 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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Изучение базируется на школьной программе.
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3.2.4	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 професиональной деятельности.
Владеть:	
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 професиональной деятельности.
Уровень 3	Принципами, средствами и методами физической культуры для построения учебно-тренировочных занятий по физической культуре для обеспечения полноценной социальной и професиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
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	
4.2	**Уметь:**
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	
4.3	**Владеть:**
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 профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
4.3.5	
4.3.6	

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. ОФП по легкой атлетике						
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	
	Раздел 2. Баскетбол						
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.Технико – 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	
	Раздел 3. Волейбол						
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	
	Раздел 4. Футбол						

4.1	Двухсторонняя игра /Тема/						
	Совершенствонание 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	
	Раздел 5. Настольный теннис						
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.Стоики 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	
	Раздел 6. Плавание						
6.1	Подготовка к сдаче контрольных нопрмативов /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	
	Раздел 7. Лыжная подготовка						
7.1	Подготовка к сдаче контрорльных 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,финиширование. /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	
	Раздел 8. Общефизическая подготовка(ОФП)						
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 коне 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 профилактиука простудных заболеваний

6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств
Зачет(сдача контрольных нормативов).

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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
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	Evience [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]
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	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, спортинвентарь – 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.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Методические рекомендации дисциплины «Элективный курс по физической культуре»

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающими 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 резудьтатам 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 место 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.);
- текучий 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 занятий 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 соответ-ствующей спортивной форме и неукоснительно выполнял его указания;
- точно инструктировать обучающихся при выполнении трудных движе-ний;
- строго следить за соблюдением принципов последовательности, доступности и индивидуализации в планировании нагрузки.

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.х.н, проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Прикладная теория систем для энергетических объектов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	16,8			
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, проф., Головщиков В.О.;ктн, доц., Коновалов Ю. В. _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике
3.1.2	Теоретические основы электротехники
3.1.3	Высшая математика
3.1.4	Физика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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)	
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

4.1	**Знать:**
4.1.1	основные понятия и положения прикладной теории систем применительно к объектам профессиональной деятельности
4.2	**Уметь:**
4.2.1	использовать подходы и методы системного анализа при изучении и исследовании объектов профессиональной деятельности
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	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 ЕЭЭС России (трехуровневая) Сложность системы. Сложность системы в зависимости от задачи исследования (на примере ЕЭЭС, ОЭС, РЭС, энергетического объекта /Тема/						
	Иерархия (многоступенчатость). Древовидные структуры. Иерархическая структура ЕЭЭС России (трехуровневая) Сложность системы. Сложность системы в зависимости от задачи исследования (на примере ЕЭЭС, 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	
	Раздел 2. Поведение системы, её нелинейность и устойчивость. Неопределенность и информация						
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 электроснабжения. 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 электроснабжения. 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	
	Раздел 3. Моделирование и имитация. Выбор (принятие решений). Системный подход, системный анализ и системные исследования в электроэнергетике						
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; достоин-ства 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 заниятие с исполльзованием 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 ГОЭЛРО

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). — www.dx.doi.org/10.12737/904. - ISBN 978-5-16-100291-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/752468
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: https://znanium.com/catalog/product/989948

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
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок
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]

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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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-
8.4	образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.5	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
8.6	образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.7	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 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.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н, проф. Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Исследование и эксперимент в системах электроснабжения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	16,8			
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, проф., Головщиков В.О.;ктн, доц., Коновалов Ю. В. _____

Рецензент(ы):
дтн, проф., Дунаев М. П. _____

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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике
3.1.2	Теоретические основы электротехники
3.1.3	Высшая математика
3.1.4	Физика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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

4.1	**Знать:**
4.1.1	основные понятия и положения прикладной теории систем применительно к объектам профессиональной деятельности
4.2	**Уметь:**
4.2.1	использовать подходы и методы системного анализа при изучении и исследовании объектов профессиональной деятельности
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	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/						

	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/	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	4	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	4	ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Иерархия (многоступенчатость). Древовидные структуры. Иерархическая структура ЕЭЭС России (трехуровневая) Сложность системы. Сложность системы в зависимости от задачи исследования (на примере ЕЭЭС, ОЭС, РЭС, энергетического объекта /Тема/						
	Иерархия (многоступенчатость). Древовидные структуры. Иерархическая структура ЕЭЭС России (трехуровневая) Сложность системы. Сложность системы в зависимости от задачи исследования (на примере ЕЭЭС, 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	
	Раздел 2. Системный подход, системный анализ и системные исследования в электроэнергетике						
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 электроснабжения. 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 электроснабжения. 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	
	Раздел 3. Экспериментальные исследования поведения системы, её нелинейность и устойчивость						
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; достоин-ства 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 заниятие с исполльзованием 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 ГОЭЛРО

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). — www.dx.doi.org/10.12737/904. - ISBN 978-5-16-100291-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/752468
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: https://znanium.com/catalog/product/989948

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
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок
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]

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	ЭБС 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.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Информационная поддержка инженерных исследований

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	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):
ктн, доц., Кононов Дмитрий Юрьевич _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
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.

2.ЗАДАЧИ	
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.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике
3.1.2	Информационные технологии в энергетике
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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

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

4.1	**Знать:**
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;
4.2	**Уметь:**
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
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Методы получения достоверной информации о свойствах объектов окружающего материально-го мира.						
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	
	Раздел 2. Применяемые и перспективные средства измерений, а также особенности их использования.						
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	
	Раздел 3. Информационная поддержка и информационная безопасность в области электроснабжения						
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 Acess /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 заражении не подозревает
2. приводят к потере данных и программ пользователя, заражение обнаруживается сразу
3. нарушают работу компьютера, заражение обнаруживается пользователем 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 расплавляют 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 некоторого множества однотипных документов на основе заготовки пользователю необходимо использовать возможность «?»
1. разрыв
2. копирование формата
3. слияние
4. Колонтитулы

Вопрос 10. Антивирусная программа, выполняющая "лечение" компьютера 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 поддержка 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;

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 положении.

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: https://znanium.com/catalog/product/517026 – Режим доступа: по подписке.

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
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок
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]
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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Комплект лабораторного оборудования
ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
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 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

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Имитационное моделирование систем электроснабжения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	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):
ктн, доц., Кононов Дмитрий Юрьевич _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	является получение студентами необходимых знаний в области имитационного моделирования систем электроснабжения, общих принципов математического моделирования, умение анализировать, использовать, выполнять и оценивать результаты моделирования.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	изучение методов имитационного 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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике
3.1.3	Общая энергетика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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

4.1	**Знать:**
4.1.1	информационные технологии имитационного моделирования в своей предметной области
4.2	**Уметь:**

4.2.1	применять полученные знания в исследованиях режимов работы объектов системы электроснабжения
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Программные средства имитационного моделирования для электроэнергетики и электротехники						
1.1	Основные программные средства имитационного 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 имитационного 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	
	Раздел 2. Основная библиотека Simulink программного пакета MATLAB						
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. Использования 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	
	Раздел 3. Библиотеки SimPowerSystems и PowerElectronics программного пакета MATLAB, основы теории нейронных цепей						
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

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 трёхфазного двухполупериодного мостового выпрямителя переменного тока.
6. Провести ввод данных в массив размерностью [1×1]. 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 М–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 четвёртую строку, как результат поэлементного возведения в квадрат третьей строки. Построить зависимость первой строки от второй. Результат вернуть в WORD.
9. Написать М–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 [1×1]. 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.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

6.4. Перечень видов оценочных средств

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., Присняков 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: "BHV", 2000

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пудалов А. Д.	Математическое моделирование устройств промышленной электроники: методические указания к выполнению лабораторных работ	Ангарск: АГТА, 2004
Л3.2	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 цепейи : учебное пособие / А. А. Ковель. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. - 54 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1082167 (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: https://znanium.com/catalog/product/989948 (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

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
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]
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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1	Компьютерная техника: 15 стационарных персональных компьютеров.
8.2	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.3	При проведении лекций в интерактивной форме используется следующее оборудование:
8.4	Интерактивный мультимедийный проектор с экраном.
8.5	Технические средства обучения:
8.6	Комплект лабораторного оборудования
8.7	ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.

8.8	Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
8.9	Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
8.10	Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
8.11	Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
8.12	Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
8.13	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.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Приемники и потребители электрической энергии СЭС

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	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
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):
ктн, доц., Кононов Дмитрий Юрьевич _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.2	Основы электроэнергетики
3.1.3	Энергоснабжение
3.1.4	Общая энергетика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.2	Подготовка к процедуре зашиты 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

4.1	**Знать:**
4.1.1	какими электроэнергетическими характеристики 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
4.2	**Уметь:**

4.2.1	уметь анализировать графики нагрузки
4.3	**Владеть:**
4.3.1	навыками дискуссии по профессиональной тематике, информацией о технических параметрах оборудования для использования при анализе графиков электрических нагрузок

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. Приемники электрической энергии						
1.1	Договорные отношения потребителей и энергоснабжающей организации. Тарифы на электроэнергию. /Тема/						
	Оптовый рынок электроэнергии. Субъекты электроэнергетики и их виды деятельности. Розничные рынки. Тарифы на электрическую энергию. Заключение договора электроснабжения. Присоединение новых потребителей /Лек/	8	3		Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Анализ и сравнение оптовых рынков электроэнергии /Пр/	8	1		Л1.1Л2.1 Э1	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям	8	8		Л1.1Л2.1 Э1	0	
1.2	Показатели качества электрической энергии /Тема/						
	Графики энергопотребления приемников и потребителей электрической энергии. Режимы работы /Лек/	8	3		Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Построение графиков нагрузки приемников электроэнергии /Пр/	8	1		Л1.1Л2.1 Э1	1	

	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	8		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		Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Расчет качества электроэнергии /Пр/	8	1		Л1.1Л2.1 Э1	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	8		Л1.1Л2.1 Э1	0	
1.4	Тарифы на электроэнергию /Тема/						
	Принципы тарифообразование и виды тарифов на электроэнергию /Лек/	8	3		Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Выполнение на ПК аналитических расчетов и графического анализа данных с помощью MS Excel /Пр/	8	2		Л1.1Л2.1 Э1	1	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	8		Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Раздел 2. Потребители электрической энергии						
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		Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Расчет осветительных установок /Пр/	8	2		Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	4		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		Л1.1Л2.1 Э1	0	

	Разработа плана энергосбережения бытовых портебителей /Пр/	8	1		Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	10		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		Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Расчет тяговой подстанции /Пр/	8	1		Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	10		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		Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Изучение режимов работы асинхронных двигателей /Пр/	8	1		Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	8		Л1.1Л2.1 Э1	0	
	/Зачёт/	8	4			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 установ-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: https://znanium.com/catalog/product/508079 – Режим доступа: по подписке.

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
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок
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]

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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Комплект лабораторного оборудования
ЭИСЭС1-Н-Р - Электрические измерения в системах электроснабжения – 1 шт.
Стенд лабораторный учебный Теоретические основы электротехники – 1 шт.
Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
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 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 - зачёт по тестовым технологиям и по билетам.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н, проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Электрооборудование производств

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02_ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	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
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):
ктн, доц., Голованов Игорь Григорьевич _____

Рецензент(ы):
дтн, доц., 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	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
2.4	выполнять основные расчёты для анализа функционирования электротехнологических установок.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Надежность электроснабжения
3.1.2	Переходные процессы
3.1.3	Техника высоких напряжений
3.1.4	Электрическая часть электростанций и подстанций СЭС
3.1.5	Эксплуатационная практика
3.1.6	Электроэнергетические системы и сети
3.1.7	Общая энергетика
3.1.8	Электрические и электронные аппараты
3.1.9	Электробезопасность
3.1.10	Высшая математика
3.1.11	Электротехническое и конструкционное материаловедение
3.1.12	Физика
3.1.13	Энергоснабжение
3.1.14	Химия
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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	
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
4.2	**Уметь:**
4.2.1	анализировать параметры работы систем энергоснабжения на холостом ходу, номинальном и переходном режимах.
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Ведение в дисциплину.Основные технологические процессы.						
1.1	Основные задачи дисциплины "Электрооборудование производств" /Тема/						
	Основные задачи дисциплины "Электрооборудование" / Лек/	8	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Переходные процессы в электротехнологических 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	
	Раздел 2. Электротехнологические установки высокой частоты.						

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
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	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	М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007

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: метод. указ. по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Ангарск: АГТА, 2015

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	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: https://znanium.com/catalog/product/479932
Э2	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: https://znanium.com/catalog/product/442851

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
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]

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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Комплект лабораторного оборудования
Мультимедиа проектор INFOCUS IN3914 DLP 2700 ANSI – 1 шт.
Экран Screen Media Economy-P 180*180 - 1 шт.
Компьютер ПЭВМ Celeron 1200 преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
образовательную среду АнГТУ – 1 шт.
Компьютер ПЭВМ Фрейм-АТХ студента с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-
образовательную среду АнГТУ – 15 шт.
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 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:
- 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.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

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	
Недель	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):
ктн, доц., Коновалов Юрий Васильевич _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
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	Информатика
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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	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
Уметь:	
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
Владеть:	
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
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	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
Уметь:	
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
Владеть:	
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
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
Знать:	
Уровень 1	основные положения социологии
Уровень 2	основные положения социального взаимодействия
Уровень 3	основные положения социального взаимодействия и роль индивидуума в команде
Уметь:	
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
Владеть:	
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
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
Знать:	
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
Уметь:	
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
Владеть:	
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
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
Знать:	
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
Уметь:	
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
Владеть:	
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
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
Знать:	
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
Уметь:	
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
Владеть:	
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
УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
Знать:	
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
Уметь:	
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
Владеть:	

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
УК-8: Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	основные положения теории по созданию безопасных условий жизнедеятельности
Уровень 2	основные положения теории по созданию и поддерживанию безопасных условий жизнедеятельности
Уровень 3	основные положения теории по созданию и поддерживанию безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
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
Владеть:	
Уровень 1	способностью создавать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 2	способностью создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельностиспособностью создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности
Уровень 3	способностью создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
ОПК-1: Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
Знать:	
Уровень 1	основные положения информационных технологий
Уровень 2	основные положения информационных и компьютерных технологий
Уровень 3	основные положения информационных, компьютерных и сетевых технологий
Уметь:	
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
Владеть:	
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
ОПК-2: 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
ОПК-3: 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
ОПК-4: Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	
Знать:	
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
Уметь:	
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
Владеть:	
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
ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	
Знать:	
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
Уметь:	
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
Владеть:	
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
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-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
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
Уметь:	
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
Владеть:	
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
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
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
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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
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
4.2	**Уметь:**

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, 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
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	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-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 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	

	Государственный экзамен /Экзамен/	8	9	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 УК-8 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 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

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, повторнократковременнный; 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 компановки цеховых трансформаторных подстанций. Регулирование напряжения.
22. Виды электромонтажных работ.
23. Приемо-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 электрозащитных 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. Кинематичекие 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 (облединением) 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
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

	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: https://znanium.com/catalog/product/514263
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: https://znanium.com/catalog/product/515122
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: https://new.znanium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17505. - ISBN 978-5-16-011205-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/751614

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
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок
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]

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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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. Самотоятельная работа проводится в читальном зале АнГТУ, оснащенном 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 электрооборудованияМНЭПГС2-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 системахЭЭ1М-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 – 1шт.
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 ЭКТ 2 – 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 четырёх 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.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 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-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная 252

Виды контроля в семестрах:

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	10,2			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	252	252	252	252
Итого	252	252	252	252

Программу составил(и):
ктн, доц., Коновалов Юрий Васильевич _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	установление уровня освоения 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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
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
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

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-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
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
Уметь:	
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
Владеть:	
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
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
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
ПК-6: Способен использовать основы финансово-экономических и правовых знаний в энергетике	
Знать:	
Уровень 1	основы финансово-экономических отношений
Уровень 2	основы финансово-экономических и правовых отношений
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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	основы финансово-экономических и правовых отношений в энергетике
4.2	**Уметь:**
4.2.1	анализировать режимы работы систем энергоснабжения объектов
4.3	**Владеть:**
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	Компетен-ции	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 взаимоиндукции?
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 надежности Вашего объекта электроснабжения. И чем эта категория характеризуется?
62. Дать характеристику силового трансформатора на схеме по его условному обозначению
63. Какие наиболее мощные электроприемники 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 поверяются?
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 неправомочных 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., 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
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: https://znanium.com/catalog/product/514263
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: https://znanium.com/catalog/product/515122
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: https://new.znanium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17505. - ISBN 978-5-16-011205-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/751614

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
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок
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]
7.3.2 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	ЭБС 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. Самотоятельная работа проводится в читальном зале АнГТУ, оснащенном компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и электронной образовательно- 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-P 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 электрооборудованияМНЭПГС2-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 системахЭЭ1М-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 – 1шт.
8.21	Стенд ПР-01 "Частотно-регулируемый электропривод" – 3 шт.
8.22	Панель главного щита управления Тн- 1 шт.
8.23	Технические средства обучения аудитория 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 презентационные материалы для представления ВКР на защите в ГЭК.
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 неправомочных заимствований и определения общего объема заимствований. Обучающийся несет ответственность за соответствие содержания ВКР в электронном виде содержанию ВКР, представленной впоследствии в ГЭК для защиты.

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 установленное 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, натурного);
– 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;
– способность к выполнению детального анализа объекта электроснабжения;
– 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,

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.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

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.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«27» июня 2019 г.

Нормативная база по технике безопасности в электроэнергетике

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроснабжение промышленных предприятий**

Учебный план 13.03.02 ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая **2 ЗЕТ**

Часов по учебному 72
в том числе:
аудиторные занятия 20
самостоятельная 48
часов на контроль 4

Виды контроля в семестрах:
зачеты 8

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Недель	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):
ктн, доц., Буякова Наталья Васильевна _____

Рецензент(ы):
дтн, 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____ ктн., доц., Буякова Н.В.

Протокол от 27.06.2019 № 4

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
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
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
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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 безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	основные положения теории по созданию безопасных условий жизнедеятельности
Уровень 2	основные положения теории по созданию и поддерживанию безопасных условий жизнедеятельности
Уровень 3	основные положения теории по созданию и поддерживанию безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
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
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
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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	основные положения теории по созданию и поддерживанию безопасных условий жизнедеятельности с учетом нормативной базы по технике безопасности в электроэнергетике
4.2	**Уметь:**
4.2.1	поддерживать безопасные условия эксплуатировать электрические аппараты, машины, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, элементов релейной защиты и автоматики с учетом требований нормативной базы по технике безопасности в электроэнергетике
4.3	**Владеть:**
4.3.1	навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения в соответствии с нормативной базы по технике безопасности в электроэнергетике

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. 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		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		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		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 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/	8	1		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		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		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 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/	8	1		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		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		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		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		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		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Методы коллективной защиты в электроустановках в соответствии с нормативной базой						
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		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		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		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		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		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		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		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		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		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		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		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		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Нормативная база по электромагнитным помехам						
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		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		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		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		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Организация работ в электроустановках в соответствии с нормативной базой по технике безопасности в электроэнергетике						
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		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		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		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		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		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		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Зачетное заниятие с использованием тестовых технологий и билетов /Зачёт/	8	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 электроустановках 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 вращающего 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, находящеюся 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
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

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Маренго А. К.	Введение в электробезопасность	М.: Профиздат, 1991

7.1.3. Методические разработки

	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

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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: https://znanium.com/catalog/product/515113

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: https://znanium.com/catalog/product/515111
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: https://znanium.com/catalog/product/515112
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
7.3.1.3	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019
7.3.1.4	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок
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]
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	ЭБС Znanium

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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.

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).

Итоговый контроль - зачет по тестовым технологиям и по билетам.

Дополнения и изменения
в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения
2. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных
3. Актуализация содержания

Протокол УМС № 3 от 30.06.2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Профилактика социально-негативных явлений

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 13.03.02_ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 34
самостоятельная работа 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	
Недель	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):
кин, доц., Цубикова Л.С. _____

Рецензент(ы):
кбн, зав.каф.ЭиБДЧ, Игуменьщева 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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____кэн., доц., Филимонова Ю.В.
Протокол от 28.06.2019 № 8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
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

2.ЗАДАЧИ	
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

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	изучение дисциплины базируется на школьной программе
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Безопасность жизнедеятельности
3.2.2	Правоведение

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	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
Уметь:	
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
Владеть:	
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

УК-8: Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	
Знать:	
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
Уметь:	
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
Владеть:	
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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	содержание основных нормативно-правовых документов противодей-ствия 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.
4.2	**Уметь:**
4.2.1	осознавать последствия в результате нарушения законодательства в сфере терроризма, экстремизма, распространения ВИЧ инфекции и др.;
4.2.2	оценить последствия влияния социально-негативных явлений как на организм человека, так и на социальную среду;
4.3	**Владеть:**
4.3.1	терминологическим аппаратом
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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Профилактика социально-негативных явлений						
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-8	Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
	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 РФ, КоАП РФ и др.) /Пр/	1	2	УК-2 УК-8	Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2	0	
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8	Л3.1 Э1	0	
1.2	Алкоголь и его влияние на здоровье человека. Социальные и правовые последствия /Тема/						

	Алкоголь и его влияние на организм человека. Алкоголизм: определение. Пагубность действия на организм человека. Влияние алкоголя на женский организм с точки зрения будущего материнства. Социальные последствия алкоголизма. /Лек/	1	2	УК-8	Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э2 Э3	0	
	Социально-правовые последствия употребления алкоголя. Изучение отельных 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	Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э2 Э3	0	
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8	Л2.4Л3.1	0	
1.3	Экстремизм и терроризм. Административная и уголовная ответственность за проявления экстремизма /Тема/						

	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 общественн-ной безопасности и общественной нравственности, а также безопасности государства. Понятия «терроризм», «террористический акт». Виды преступлений террористического характера и правовая ответственность. /Лек/	1	2	УК-2 УК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	

	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, экстре-мизму. /Пр/	1	3	УК-2 УК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
	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	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
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-8	Л3.1	0	
	Правовая ответственность за массовые беспорядки и несанкционированные мероприятия. /Пр/	1	2	УК-2 УК-8	Л2.4Л3.1	0	

	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8	Л2.4Л3.1	0	
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-8	Л2.6Л3.1 Э2	0	
	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	Л2.6Л3.1	0	
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8	Л3.1	0	
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-8	Л3.1 Э2	0	

	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	Л2.4Л3.1	0	
	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8	Л2.4Л3.1	0	
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-8	Л3.1	0	

	Интернет-зависимость как проблема современного общества. 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	Л2.4Л3.1	0	
	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	Л3.1	0	
1.8	Коррупция как социально-негативное явление /Тема/						
	Правовое регулирование противодействия коррупции /Пр/	1	2	УК-2 УК-8	Л2.4Л3.1	0	
	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	Л2.4Л3.1	0	

	изучение нормативно-правовых источников (подготовка к практическому занятию; подготовка к тестированию (чтение конспектов и других учебных материалов) /Ср/	1	4	УК-2 УК-8	Л2.4Л3.1	0	
1.9	Контроль /Тема/						
	/Зачёт/	1	4	УК-2 УК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

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

6.2. Темы письменных работ

Курсовые и контрольные работы учебным планом не предусмотрены.
6.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств прилагается
6.4. Перечень видов оценочных средств
тестовые задания ситуационные задачи задания по работе с нормативно-правовыми источниками

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	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
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Савчук Н. В.	Студенчество против терроризма: материалы студенческой научно-практической конференции 19 мая 2017 г.	Ангарск: АнГТУ, 2017
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
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: https://znanium.com/catalog/product/392183– Режим доступа: по подписке.
Э2	Павленок, П. Д. Социальная ра-бота с лицами и группами девиантного поведения : учебное пособие / П.Д. Павленок, М.Я. Рудне-ва ; 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: https://znanium.com/catalog/product/1181038– Режим доступа: по подписке.
Э3	Проблема развития алкоголизма в России (исторический обзор) / [Журнал исторических исследований, 2018, № 3]. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1005468 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	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
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	Google chrome [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	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
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	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.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Формы текущего контроля

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.

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, а также:

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

– способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8)

Формы промежуточного контроля

Промежуточный контроль – зачет в виде тестового ответа

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.

3. 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 общеполезного 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

6. Коррупционное правонарушение влечет за собой:

а) дисциплинарную либо административную ответственность;
б) административную или уголовную
в) дисциплинарную, административную, уголовную или иную ответственность
г) материальную ответственность
7. 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
8. 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.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
д.х.н., проф. _____ Н.В. Истомина
«28» 06 2019 г.

Основы медицинских знаний

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 13.03.02_ЭЭ-19-1234.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль "Электроснабжение"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая **2 ЗЕТ**

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

Виды контроля в семестрах:
зачеты 6

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	16,8			
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):
кмн, доц., Катульская О.Ю. _____

Рецензент(ы):
Зав.каф., к.т.н., доц. Коновалов Ю.В. _____

Рабочая программа дисциплины
Основы медицинских знаний

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, профиль "Электроснабжение"
одобренного учёным советом вуза от 24.05.2019 протокол № 05/19.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Председатель УМС _____кэн., доц., Филимонова Ю.В.
Протокол от 28.06.2019 № 8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование у будущих бакалавров современных знаний и практических навыков в области сознательного отношения к своему здоровью и воспитать ответственность за свое здоровье.

2.ЗАДАЧИ	
2.1	- развить положительные мотивации сохранения и укрепления собственного здоровья через овладение принципами здорового образа жизни;
2.2	- ознакомить студентов с организационными формами отечественного здравоохранения и
2.3	медицинского обслуживания;
2.4	- формировать представления о наиболее распространенных болезнях и возможностях их предупреждения;
2.5	- формировать систему знаний о влиянии экологических факторов на здоровье человека;
2.6	- формировать навыки по уходу за больными на дому;
2.7	- ознакомить с наиболее часто встречающимися неотложными состояниями и привить практические навыки оказания доврачебной помощи.
2.8	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД.03
3.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
3.1.1	Профилактика социально-негативных явлений
3.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
3.2.1	Безопасность жизнедеятельности

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-8: Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	Принципы, средства, методы обеспечения безопасности и сохранения здоровья при взаимодействии человека с различной средой обитания, в том числе в условиях образовательной среды
Уровень 2	Основные способы сохранения здоровья обучающихся
Уровень 3	Факторы, симптоматику и профилактику неотложных состояний человека на разных этапах онтогенеза.
Уметь:	
Уровень 1	идентифицировать и профилактировать негативные воздействия среды обитания естественного и антропогенного происхождения, оценивая возможные риски появления опасностей и чрезвычайных ситуаций, в том числе в образовательной среде.
Уровень 2	практические навыки по обеспечению безопасности в опасных ситуациях повседневной жизни и в чрезвычайных ситуациях разного характера, в том числе в образовательной среде.
Уровень 3	способы оказания первой помощи при неотложных состояниях в целях предотвращения значительного и долгосрочного воздействия на физическое и психическое здоровье человека.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками обеспечения безопасности жизнедеятельности, а также навыками

	сохранения и укрепления здоровья обучающихся в условиях образовательной, трудовой, рекреативной и повседневной деятельности
Уровень 2	Навыками создания комфортной (нормативной) и безопасной образовательной, трудовой, рекреативной и бытовой среды обитания.
Уровень 3	Методами грамотного правильного анализа вида неотложного состояния организма и способами оказания первой помощи

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	**Знать:**
4.1.1	- взаимодействии человека с различной средой обитания, в том числе в условиях образовательной среды;
4.1.2	- характеризует основныеспособы сохранения здоровья обучающихся в условиях образовательной среды;
4.1.3	- характеризует меры профилактики неотложных состояний человека на разных этапах онтогенеза
4.2	**Уметь:**
4.2.1	- анализирует и оценивает возможные риски появления опасностей и чрезвычайных ситуаций, в том числе в образовательной среде;
4.2.2	- применяет практические навыки по обеспечению безопасности в опасных ситуациях повседневной жизни и в чрезвычайных ситуациях разного характера;
4.3	**Владеть:**
4.3.1	- использует определенные навыки, направленные на сохранения и укрепления здоровья;
4.3.2	- демонстрирует навыки создания комфортной среды обитания на основе нормативных документов;
4.3.3	- демонстрирует способы оказания первой помощи в зависимости от вида неотложного состояния организма.

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. Основы медицинских знаний, общие понятия и определения						
1.1	Основные понятия в области медицинских знаний. /Тема/						
	Исторические основы медицинской науки.Понятие и сущность здоровья.Образ жизни и здоровье /Лек/	6	3	УК-8	Л1.12Л2.2Л3.14 Э3	0	
	Обучение выявлению главных факторы здоровья. Оценить факторы, ухудшающие состояние здоровья /Пр/	6	2	УК-8	Л1.2Л2.1Л3.2 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	1	УК-8	Л1.9Л2.4Л3.19 Э3	0	

	Раздел 2. Здоровье, предболезнь, болезнь, профилактика						
2.1	Понятия здоровье, предболезнь, профилактика, психическое здоровье /Тема/						
	Психическое здоровье. Стресс /Лек/	6	2	УК-8	Л1.1Л2.1Л3.2 Э3	0	
	Питание и здоровье. Принципы рационального питания. /Пр/	6	2	УК-8	Л1.2Л2.1Л3.2 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	1	УК-8	Л1.10Л2.4Л3.7 Э3	0	
2.2	Основы общей патологии. /Тема/						
	Обучение навыкам по выявлению патологических состоянийй.Определить периоды болезни. /Пр/	6	2	УК-8	Л1.2Л2.1Л3.17 Э1	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	1	УК-8	Л1.9Л2.3Л3.19 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Организация здравоохранения						
3.1	Модели организации здравоохранения. /Тема/						
	Сравнение и оценка нормативно-правовых баз в различных моделях здравоохранения /Пр/	6	2	УК-8	Л1.10Л2.3Л3.12 Э2	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	1	УК-8	Л1.11Л2.1Л3.15 Э3	0	
3.2	Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения /Тема/						

	Современная оценка роли Всемирной организации здравоохранения и ее вклад в охрану здоровья населения. Темы, проблематика и многогранность деятельности ВОЗ в разных странах мира. /Пр/	6	1	УК-8	Л1.4 Л1.8Л2.2Л3 .13 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	3	УК-8	Л1.9Л2.1Л3 .7 Э3	0	
	Раздел 4. Экология и здоровье человека. Болезни цивилизации						
4.1	Здоровье человека в условиях современной антропотехногенной нагрузки /Тема/						
	Экологозависимые заболевания. История возникновения. Их вклад в заболеваемость, инвалидизацию и смертность. /Лек/	6	3	УК-8	Л1.8Л2.3Л3 .1 Э3	0	
	Современные зкологозависимых заболеваний (лучевая болезнь, болезнь Минамата, эндемических зоб, кариес, флюороз и т.д., диоксиновое отравление и т.д.). Эпидемиология, патогенез, клиника, течение, профилактика. /Пр/	6	2	УК-8	Л1.6Л2.4Л3 .1 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	1	УК-8	Л1.13Л2.1Л 3.1 Э3	0	
4.2	Болезни цивилизации /Тема/						
	Ожирение. Гипертоническая болезнь. Атеросклероз.ИБС. Сахарный диабет. Рак. Аллергические заболевания /Лек/	6	2	УК-8	Л1.6Л2.1Л3 .7 Э3	0	

	Оценка факторов риска в развитии болезней цивилизации /Пр/	6	2	УК-8	Л1.3Л2.3Л3.6 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	2	УК-8	Л1.3Л2.1Л3.19 Э3	0	
4.3	Понятие об эпидемическом процессе инфекционных заболеваний, меры профилактики. /Тема/						
	Инфекционные и неинфекционные болезни, интенсивность распространения инфекционных болезней.Современные угрозы распространения инфекционных заболеваний (реальные и возможные). Меры профилактики. /Лек/	6	2		Л1.5Л2.3Л3.9 Э3	0	
	Анализ распространения эпидемического процесса (во времени и по территориям). Некоторые из инфекционных заболеваний, их эпидемиология, клиника, течение, меры профилактики. /Пр/	6	1	УК-8	Л1.2Л2.1Л3.9 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	4	УК-8	Л1.13Л2.3Л3.6 Э2	0	
	Понятие об иммунитете и его видах. /Лек/	6	1	УК-8	Л1.5Л2.1Л3.5 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	4		Л1.9Л2.3Л3.3	0	
	Раздел 5. Доврачебная неотложная помощь						
5.1	Неотложные состояния различных систем, органов человека. /Тема/						

	Понятие о неотложных состояниях различных систем, органов, причины и факторы их вызывающие. /Лек/	6	1		Л1.11Л2.2Л 3.11 Э3	0	
	Оценка факторов риска неотложных состояний и их осложнений /Пр/	6	1	УК-8	Л1.12Л2.2Л 3.8 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	4	УК-8	Л1.7Л2.3Л3 .5 Э3	0	
5.2	Первая помощь при неотложных состояниях (шок, коллапс, обморок, кровотечение, переломы). /Тема/						
	Теоретические основы оказания первой помощи при неотложных сотояниях (шок.ю коллапс, обморок, кровотечение, переломы). /Лек/	6	1	УК-8	Л1.6Л2.3Л3 .5 Э3	0	
	Практические основы оказания первой помощи. Оценка состояния организма, функционирование органов и систем. /Пр/	6	1	УК-8	Л1.3Л2.3Л3 .4 Э1	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	4	УК-8	Л1.1 Л1.7Л2.3Л3 .10 Э1	0	
5.3	Кровотечения. Переломы. Ожоги. Обморожения. /Тема/						
	Теоритические представления о типах кровотечений, переломов, ожогах, обморожений. /Лек/	6	1	УК-8	Л1.8Л2.3Л3 .16 Э1 Э3	0	
	Практические вопросы оказания первой помощи при кровотечениях, переломах, ожогах, обморожениях. /Пр/	6	1		Л1.2Л2.3Л3 .19 Э1	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	4	УК-8	Л1.7Л2.1Л3 .16 Э1	0	

5.4	Несчастные случаи (утопление, электротравма, тепловой, солнечный удары, обморок). /Тема/						
	Теоритические основы по вопросам оказания первой помощи при несчастных случаях /Лек/	6	1	УК-8	Л1.6Л2.1Л3.18 Э3	0	
	Подготовка, самостоятельное изучение некоторых тем, вопросов /Ср/	6	4	УК-8	Л1.3Л2.3Л3.18 Э1	0	
	/Зачёт/	6	4			0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Формы промежуточного контроля
Промежуточный контроль знаний студентов осуществляется в форме контрольных работ.
Перечень заданий для промежуточного контроля знаний
1. Элементы здорового образа жизни следующие:
а) рациональное питание;
б) отсутствие вредных привычек;
в) занятия физической культурой;
г) рациональный режим труда и отдыха.
2. Уровень здоровья зависит от образа жизни на:
а) 10%;
б) 20%;
в) 40%;
г) 50%.
3. Основным источником йода для человека является:
а) пища;
б) воздух;
в) вода.
4. Основным источником фтора для человека является:
а) пища;
б) вода.
5)Витамина «С» содержится больше всего в:
а) капусте;
б) моркови;
в) чёрной смородине;
г) шиповнике.
6)При проколе пальца инъекционной иглой необходимо:
а) Выдавить каплю крови, обработать 70% спиртом, вымыть руки с мылом;
б) Обработать место прокола 70% спиртом;
в) Вымыть руки с мылом, обработать 70% спиртом;
г) Вымыть руки с мылом;
7)Цель давящей повязки:
а) Создание неподвижности и покоя для органа или части тела;
б) Остановка кровотечения;
в) Исправление патологического положения части тела;
г) Прочная фиксация лекарственных препаратов к ране;
д) Предупреждение вторичного инфицирования раны.

8)Биологическая роль углеводов состоит в том, что они:
а) являются источником энергии;
б) играют защитную роль;
в) являются источником витаминов.
9)Для наложения простой (защитной) повязки используют:
а) Марлевый бинт;
б) Гипсовый бинт;
в) Косынку;
г) Трубчатый трикотажный бинт;
д) Лейкопластырь.
10)При непрямом массаже сердца у взрослых грудина должна смещаться спереди назад на:
а) 1-2 см;
б) 4-5 см;
в) 7-8 см;
г) 10-11 см;
д) 12-13 см.
11)Западение языка устраняется:
а) Запрокидыванием головы назад;
б) Выдвижением вперед нижней челюсти;
в) Приведением подбородка к грудине;
г) Установкой в ротоглотке воздуховода;
д) Открыванием полости рта.
12)Признаки клинической смерти:
а) Широкие зрачки с отсутствием их реакции на свет;
б) Отсутствие сознания;
в) Различная ширина зрачков;
г) Отсутствие пульса на сонной артерии;
д) Остановка дыхания.
При написании теста необходимо дать ответы на двадцать вопросов. Вопросы являются закрытыми, и надо выбрать правильный ответ из представленных вариантов. Время прохождения теста составляет 40 мин. 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%

Формы итогового контроля
Итоговый контроль – зачет.

Перечень вопросов итогового контроля знаний
1. Здоровье: определение понятия, виды, факторы, укрепляющие здоровье, и факторы риска.
2. Первая медицинская помощь: определение понятия, значение первой медицинской по-мощи, задачи и правила оказания.
3. Травматизм: определение, виды. Меры профилактики травм и первая медицинская по-мощь при них.
4. Закрытые повреждения: ушиб, растяжение и разрыв связок, вывих, перелом. Закрытые повреждения органов грудной клетки, брюшной полости и мозга. Симптомы, оказание первой медицинской помощи.
5. Открытые повреждения (раны): определение, классификация, основные осложнения. Симптомы, оказание первой медицинской помощи. Понятие об асептике и антисептике.
6. Транспортная иммобилизация: общие сведения, показания, основные правила и средст-ва. Транспортная иммобилизация при повреждениях различных частей тела.
7. Синдром длительного сдавления тканей: определение, периоды, степени тяжести. Ал-горитм оказания первой медицинской помощи.

8. Кровотечение: определение, классификация; виды остановки кровотечения; способы временной остановки кровотечения.
9. Реанимация: определение понятия, гипоксия как главный фактор умирания. Виды смерти, признаки. Показания к реанимации, противопоказания. Правила и техника непрямого массажа сердца и ИВЛ «изо рта в рот (нос)». Ошибки и контроль реанимации.
10. Применение лекарственных средств: определение доброкачественности лекарства. Пути введения лекарств. Инструменты для инъекций, виды инъекций. Места и техника уколов, ошибки и осложнения инъекций.
11. Аллергические реакции на введение лекарств. Алгоритм оказания первой медицинской помощи.
12. Элементы ухода за больными (термометрия, методика определения пульса и дыхания, измерение артериального давления, применение пузыря со льдом, согревающих компрес-сов: показания, противопоказания, техника).
13. Пути передачи инфекции и распространения ее в организме.
14. Иммунопрофилактика.
15. Первая медицинская помощь при острых отравлениях алкоголем.
16. Первая медицинская помощь при отравлении лекарствами.
17. Первая медицинская помощь при отравлении препаратами бытовой химии.
18. Первая медицинская помощь при отравлении наркотическими и токсическими веще-ствами.
19. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током и молнией.
20. Первая медицинская помощь при ожогах: термических, химических. Степени ожогов.
21. Первая медицинская помощь при отморожениях, замерзании. Четыре степени отморо-жения.
22. Первая медицинская помощь при утоплении, удушении.
23. Первая медицинская помощь при тепловом и солнечном ударах.
24. Первая медицинская помощь при укусах животных и насекомых.
25. Первая медицинская помощь при инородных телах различных органов (слухового прохода, полости носа, ротовой полости, гортани, трахеи, бронхов, желудочно-кишечного тракта, глаза).
26. Детские инфекции и их профилактика.
27. Основные факторы риска в развитии болезней цивилизации.
28. Питание как фактор риска в соматическом здоровье ребенка (белковое голодание, ги-пергликемическое).
29. Влияние наследственных заболеваний на формирование здорового населения. Роль экологических факторов риска в психосоматическом здоровье современного человека.
30. Экология и здоровье. Загрязнение окружающей среды. Химизация быта.
31. Основные ошибки в питании современного человека и болезни с ними связанные.

6.2. Темы письменных работ

Примеры тем рефератов:
1. Образ жизни и здоровье. Главные факторы здоровья.
2. Питание и здоровье. Принципы рационального питания.
3. Витамины.
4. Микроэлементы.
5. Иммунитет. Иммунная система. Виды иммунитета.
6. Особо опасные инфекции (чума, холера, сибирская язва).
7. ВИЧ-инфекция: понятие, пути передачи, профилактика.
8. Тяжелые металлы. Источники. Влияние на организм. Профилактика.
9. Пестициды. Источники. Влияние на организм человека. Профилактика.
10. Нитраты. Источники. Влияние на организм человека. Профилактика.
11. Диоксины. Источники. Влияние на организм человека. Профилактика.
12. Болезни цивилизации.
13. Здоровый образ жизни. Профилактика вредных привычек.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы, реферат,тестовые задания, зачет.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Артюнина Г. П., Игнаткова С. А.	Основы медицинских знаний: Здоровье, болезнь, и образ жизни: учеб. пособие	, 2004
Л1.2	Бубнов В.Г., Бубнова Н.В.	Основы медицинских знаний: учеб.-практ. пособие	М.: ООО Изд-во "АСТ", 2004
Л1.3	Сычев Ю. Н.	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие	М.: Финансы и статистика, 2007
Л1.4	Артюнина Г. П., Игнаткова С. А.	Основы медицинских знаний: Здоровье, болезнь, и образ жизни: учеб. пособие	М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2008
Л1.5	Апанасенко Г. Л., Попова Л. А.	Медицинская валеология	Ростов н/Д: Феникс, 2000
Л1.6	Жилов Ю. Д., Куценко Г.И., Назарова Е.Н., Жилов Ю.Д.	Основы медико-биологических знаний: учебник	М.: Высш. шк., 2001
Л1.7	Прокофьев В. Р., Апанасенко Б. Г., Кирилюк И. Г., Галанцева Г. И., Иванов А. Н.	Работа фельдшера скорой помощи	Л.: Медицина, 1987
Л1.8	Вайнер Э. Н.	Основы медицинских знаний и здорового образа жизни: учебник	М.: КНОРУС, 2015
Л1.9	Артюнина Г. П., Игнаткова С. А.	Основы медицинских знаний: Здоровье, болезнь, и образ жизни: учеб. пособие	М.: Академический Проект, 2004
Л1.10	Бубнов В.Г., Бубнова Н.В.	Основы медицинских знаний: учеб.-практ. пособие	М.: ООО Изд-во "АСТ", 2004
Л1.11	Артюнина Г. П., Игнаткова С. А.	Основы медицинских знаний: Здоровье, болезнь, и образ жизни: учеб. пособие	М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2008
Л1.12	Апанасенко Г. Л., Попова Л. А.	Медицинская валеология	Ростов н/Д: Феникс, 2000
Л1.13	Вайнер Э. Н.	Основы медицинских знаний и здорового образа жизни: учебник	М.: КНОРУС, 2015

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Соковня-Семенова И. И.	Основы здорового образа жизни и первая медицинская помощь: учеб. пособие	М.: Академа, 2000
Л2.2	Протасов В. Ф., Молчанов А. В., Протасов В. Ф.	Экология, здоровье и природопользование в России	М.: Финансы и статистика, 1995
Л2.3	Соковня-Семенова И. И.	Основы здорового образа жизни и первая медицинская помощь: учеб. пособие	М.: Академа, 2000

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Протасов В. Ф., Молчанов А. В., Протасов В. Ф.	Экология, здоровье и природопользование в России	М.: Финансы и статистика, 1995
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ефимова Н. В., Маторова Н. И., Дьякович М. П., Батурин В. А.	Применение метода математического моделирования динамических систем при изучении влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость населения.	Ангарск: АГТА, 2006
Л3.2	Прусаков В. М., Прусакова А. В.	Адаптационные процессы и экологически обусловленный риск заболеваемости населения промышленных городов: монография	Ангарск: Изд-во АнГТУ, 2015
Л3.3	Лещенко Я. А.	Общественное здоровье как важнейшая составляющая человеческого капитала	Иркутск: Репроцентр, 2005
Л3.4	Лещенко Я. А., Боева А. В.	Мониторинг здоровья населения: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2014
Л3.5	Лещенко Я. А., Боева А. В., Лисовцов А. А.	Оценка основных показателей состояния здоровья населения региона: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2017
Л3.6	Ефимова Н. В., Маторова Н. И., Дьякович М. П., Батурин В. А.	Применение метода математического моделирования динамических систем при изучении влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость населения.	Ангарск: АГТА, 2006
Л3.7	Лещенко Я. А., Бодиенкова Г. М., Рукавишников В. С., Коровин С. А., Гольменко А. Д., Лещенко Я. А.	Условия жизни и здоровье населения Иркутской области: монография	Иркутск: ВСНЦ СО РАМН, 2001
Л3.8	Лещенко Я. А., Боева А. В., Лисовцов А. А.	Оценка основных показателей состояния здоровья населения региона: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2017
Л3.9	Ефимова Н. В., Маторова Н. И., Дьякович М. П., Батурин В. А.	Применение метода математического моделирования динамических систем при изучении влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость населения.	Ангарск: АГТА, 2006
Л3.10	Лещенко Я. А., Боева А. В.	Мониторинг здоровья населения: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2014
Л3.11	Лещенко Я. А., Боева А. В., Лисовцов А. А.	Оценка основных показателей состояния здоровья населения региона: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2017
Л3.12	Катульский Ю. Н., Лемешевская Е. П., Савченков М. Ф., Бенеманский В. В.	Отдаленные последствия комбинированного воздействия винилхлорида и дихлорэтана (экспериментальное исследование)	,
Л3.13	Прусаков В. М., Вержбицкая Э. А.	Коэффициенты риска неканцерогенных эффектов	,

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.14	Прусаков В. М., Прусакова А. В., Вержбицкая Э. А., Ткаченко А. В., Сарапулов В. В.	Реакции адаптации и формирование риска нарушений здоровью населения от загрязнения атмосферного воздуха	,
Л3.15	Прусаков В. М., Катульский Ю. Н., Кривов М. В.	Оценка риска здоровью населения от действия химических факторов: методология и техническое обеспечение	,
Л3.16	Прусакова А. В.	Оценка риска для здоровья населения по общей и первичной заболеваемости	,
Л3.17	Прусаков В. М., Прусакова А. В.	Адаптационные процессы и экологически обусловленный риск заболеваемости населения промышленных городов: монография	Ангарск: Изд-во АнГТУ, 2015
Л3.18	Прусаков В. М., Прусакова А. В.	Роль специфичности и неспецифичности воздействия локальных факторов окружающей среды в формировании массовых неинфекционных заболеваний	,
Л3.19	Катульская О. Ю., Ефимова Н. В.	Оценка возрастной динамики адаптационных возможностей детей Ангарска	,

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Зелинская, Д. И. Доврачебная медицинская помощь при неотложных состояниях у детей : учебное пособие / Д. И. Зелинская, Р. Н. Терлецкая. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 74 с. — (Дополнительное образование медсестер). - ISBN 978-5-16-009153-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1003248. – Режим доступа: по подписке.
Э2	Акулин, И. М. Медицина катастроф. Комплекс тестов для самостоятельного контроля: Учебно-методическое пособие / Акулин И.М., Пильник Н.М., Бигунец В.Д. - СПб:СПбГУ, 2016. - 107 с.: ISBN 978-5-288-05803-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1000466. – Режим доступа: по подписке.
Э3	Основы социальной медицины : учебник для бакалавров / под ред. докт. психол. наук, проф. И. П. Лотовой. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2018. - 344 с. - ISBN 978-5-394-02022-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1081727. – Режим доступа: по подписке.

7.3.1 Перечень программного обеспечения	
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	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.1.9	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	Единое окно доступа к информационным ресурсам

7.3.2.3	КонсультантПлюс
7.3.2.4	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	Для обеспечения данной дисциплины необходимы:
8.2	Аудитория
8.3	Технические средства обучения:
8.4	мультимедиа проектор – 1 шт.;
8.5	экран – 1 шт.;
8.6	монитор преподавателя – 1 шт.;
8.7	системный блок – 1 шт.
8.8	Специализированная мебель:
8.9	доска (меловая) –1 шт.;
8.10	стол преподавателя – 1 шт.;
8.11	стул преподавателя –1 шт.;
8.12	парта студенческая двухместная (шт.) – 8 шт.;
8.13	скамейка студенческая двухместная - 8 шт.
8.14	Оборудование: лабораторный стенд «Эффективность защитного заземления и зануления» БЖД-06, Стенд лабораторный «Исследование способов защиты от производственной вибрации» БЖД-15, 2 манекена в защитных костюмах, тренажер для обучения приемам оживления человека «Витим», комплекс–тренажер КТНП-01-«ЭЛТЕК», Стенд лабораторный "Исследование способов зашиты от производственного шума" БЖД-16, Дозиметры РАДЭКС РД1503, изолирующие и фильтрующие противогазы для всех нештатных ситуаций на предприятиях, шумомеры, люксметр Ю-116, костюмы защитные, огнетушители.
8.15	Помещения для самостоятельной работы:
8.16	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.
8.17	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD-и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии ит.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:научная литература, диссертации, авторефераты диссертаций, отечественная научная периодика. учебная:учебники и учебные пособия; учебно-методическая литература, учебная периодика, CD и DVD и прочие.
8.19	

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
Оценочное средство по завершении изучения дисциплины представляет собой итоговые вопросы по разделам I-V данной «Рабочей программы» и тестовые задания. Для получения зачёта студент получает билет, состоящий из 2-х вопросов, сформированных на основе дидактического минимума ФГОС ВПО или тестовое задание.

Тематика реферативных работ
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 медицинской 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 требу-ет также знакомства с периодической печатью, которая отражает актуальную информацию по теме, над которой работает студент.

Лист изменений

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В РПД внесены следующие изменения:

1. Обновлен список рекомендуемой литературы и перечень ресурсов сети «Интернет»
2. Обновлен состав лицензионного программного обеспечения (изменен пункт 7.3.1)
3. Обновлен состав информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

Протокол УМС факультета № 8 от 29.06.2020