

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", г. Ангарск)



Профессор по учебной работе,  
д.т.н., проф. Н.В. Истомина  
« 29 » 06 2020 г.

## Экология

### рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx**  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах:
в том числе:		зачеты 2
аудиторные занятия	8	
самостоятельная работа	60	
часов на контроль	4	

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):  
ст.преп., Дударева К. А. Дударева

Рецензент(ы):  
к.тн, доц., Сосновская Н.Г. Сосновская

Рабочая программа дисциплины  
**Экология**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"  
одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Председатель УМС Филимонова кэн., доц., Филимонова Ю.В.  
Протокол от 29.06.2020 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с основами современной экологии для формирования целостного взгляда на окружающий мир и базовых экологических знаний, необходимых для обеспечения профессиональной деятельности.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	Задачами дисциплины является приобретение знаний о законах устройства окружающей среды, влиянии антропогенных факторов на нее, предотвращении или нейтрализации неблагоприятных последствий данного влияния.
-----	--

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б.11
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Изучение дисциплины базируется на школьной программе
3.1.2	Физика
3.1.3	Физика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

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

**ОПК-2:** готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

**ОПК-3:** готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире

**ОПК-4:** владением пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	-состав окружающей среды:гидросферы, атмосферы, почв и грунтов, законы взаимодействия живого и неживого в экосистемах, а также законы взаимодействия между гидро-, атмо-, лито - и техносферой;
4.1.2	- строение вещества, природу химических связей;
4.1.3	- опасности и угрозы в области защиты информации;
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	- применять знания о современной физической картине мира для понимания свойств материалов и механизма химических процессов;
4.2.2	- применять знания о строении вещества и природе химических связей для понимания свойств материалов и механизма химических процессов;
4.2.3	- осознать опасности и угрозы в области защиты информации;
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	- навыками применения знаний о современной физической картине мира для понимания свойств материалов и механизма химических процессов;
4.3.2	- навыками применения знаний о строении вещества и природе химических связей для понимания свойств материалов и механизма химических процессов;

4.3.3 - способностью соблюдать требования информационной безопасности;

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение в экологию.</b>						
1.1	Основы экологии /Тема/						
	Общая экология /Лек/	2	2	ОПК-2	Л1.2	0	
	Изучение теоретического материала /Ср/	2	17	ОПК-2 ОПК-3	Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 2. Природопользование</b>						
2.1	Природоохранная экология /Тема/						
	Природоохранная деятельность предприятий /Лек/	2	2	ОПК-2	Л1.2Л2.1	0	
	Расчет платы за загрязнение атмосферы, гидросферы /Пр/	2	4	ОПК-3	Л2.1	0	
	Изучение теоретического материала /Ср/	2	17	ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Подготовка ответов на контрольные вопросы /Ср/	2	8			0	
	Подготовка реферата /Ср/	2	8			0	
	Подготовка к аттестации /Ср/	2	10	ОПК-2 ОПК-3		0	
	Итоговое тестирование /Зачёт/	2	4		Э1	0	

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Примеры вопросов для текущего контроля:

1. История становления науки «Экология»
2. Современные экологические проблемы и пути их решения
3. Учение В.И. Вернадского о биосфере
4. Экологические факторы и их действие
5. Экосистемы: структура и динамика

#### 6.2. Темы письменных работ

Темы докладов:

1. Глобальное потепление.
2. Загрязнение мирового океана.
3. Разрушение озонового слоя.
4. Загрязнение атмосферы.
5. Загрязнение литосферы.

#### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Практическая работа, реферат, зачет в форме тестирования.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Воронков Н. А.	Основы общей экологии (Общеобразовательный курс): учеб. пособие	М.: Агар, 1997
Л1.2	Коробкин В. И., Передельский Л. В.	Экология: учебник	Ростов н/Д: Феникс, 2008
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гарин В. М., Кленова И. А., Колесников В. И., Гарин В. М.	Экология для технических вузов: учебник	Ростов н/Д: Феникс, 2001
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Пушкарь, В. С. Экология : учебник / В.С. Пушкарь, Л.В. Якименко. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 397 с. : [2] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/16540">www.dx.doi.org/10.12737/16540</a> . - ISBN 978-5-16-011679-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/774283">https://znanium.com/catalog/product/774283</a> . – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	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	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.7	Office Professional Plus Education [Сублицензионный договор № 28451/МОС2957 от 5 декабря 2018 г.]		
7.3.1.8	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.3	ИРБИС		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов
8.2	
8.3	Аудитория 323
8.4	Технические средства обучения:
8.5	Мультимедиапроектор – 1 шт.

8.6	Экран – 1 шт.
8.7	Монитор преподавателя – 1 шт.
8.8	Системный блок – 1 шт.
8.9	Специализированная мебель:
8.10	Доска (меловая) – 1 шт.
8.11	Стол преподавателя – 1 шт.
8.12	Стол студенческий двухместный – 18 шт.
8.13	Скамья студенческая двухместная – 18 штук
8.14	Программное обеспечение:
8.15	Microsoft Office Pro+Dev SL (государственный контракт № 442019 от 24.05.2019)
8.16	Операционная система Windows 10 Education (сублицензионный договор № Tr 000169903 от 07.07.2017)
8.17	
8.18	Помещения для самостоятельной работы
8.19	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.
8.20	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».
8.21	Абонемент учебной литературы. 2 ПК – рабочие места библиотекарей, принтер. Каталог учебно-методической литературы. Книжный фонд абонемента.
8.22	Книжный фонд библиотеки на 01.01.2020 г. составляет 251560 единиц хранения. Из них: научной–25871 экз. (научная литература, диссертации, авторефераты диссертаций, отечественная научная периодика) ,учебной–219835 экз. (учебники и учебные пособия; учебно-методическая литература –59677; учебная периодика, CD и DVD и прочие), художественной –5854экз.

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

На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного и видеопроекторного оборудования, использовать учебно-раздаточный материал и наглядные пособия. Посредством разбора примеров следует добиваться понимания сути и назначение решаемых задач и используемых для их решения методов и алгоритмов.

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

29 июня 2020

## Социология

### рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 6

самостоятельная работа 62

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

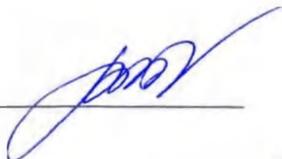
зачеты 4

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

дбн, зав.каф., Дьякович М.П.



Рецензент(ы):

к.тн, зав.каф. ТЭП, Сосновская Н.Г.



Рабочая программа дисциплины

**Социология**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

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

Протокол от 29.06.2020 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование комплексных представлений о социологии как о науке и учебной дисциплине, а также овладение знаниями традиционных и современных социологических теорий, достижений мировой социологической науки.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	развить у обучающихся способности к самоорганизации и самообразованию;
2.2	сформировать у обучающихся социальные компетенции, которые позволят им рационально действовать в социуме и оценивать позитивные и негативные влияния социальных явлений и процессов;
2.3	показать многообразие научных социологических направлений, школ и концепций, в т.ч. и русской социологической школы;
2.4	дать целостное представление об обществе и его структуре, социальных институтах, социальных изменениях, конфликтах;
2.5	помочь понять сущность социальных явлений и процессов в современном обществе;
2.6	способствовать подготовке критически мыслящих личностей, способных к анализу и прогнозированию социальных проблем

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Философия
3.1.2	История
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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

<b>ОК-2:</b>	<b>способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</b>
<b>ОК-6:</b>	<b>способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</b>
<b>ОК-7:</b>	<b>способностью к самоорганизации и самообразованию</b>

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	предмет и методы социологии, ее функции и практическое значение;
4.1.2	классические и основные современные социологические теории;
4.1.3	основные проблемы социологии как науки и базовые сведения о социальной структуре и социальных группах, стратификации и мобильности, социальных институтах и социальных нормах, социализации индивидов и социального контроля, механизмах социальных изменений и глобализации;
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	описывать и оценивать важнейшие социальные феномены современного общества;
4.2.2	аргументировать свою позицию по основным теоретическим проблемам социологии;
4.2.3	самостоятельно работать с различными источниками информации социологической тематики,

4.2.4	свободно излагать их содержание;
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	основными категориями социологической науки;
4.3.2	навыками практического применения простейших методов эмпирического социального исследования;
4.3.3	базовыми приемами анализа социологической информации и разработки практических рекомендаций для решения социальных проблем.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Социология</b>						
1.1	История социологии. Методы социологических исследований /Тема/						
	Социология в системе общественных и гуманитарных наук. Функции социологии. Предмет социологии. Структура социологического знания. Предпосылки возникновения социологии. Основные идеи классиков социологической мысли: О. Конт, Г. Спенсер, К. Маркс, Г. Тард, Э. Дюркгейм, Ф. Теннис, М. Вебер, В. Парето. Логические и эмпирические методы, применяемые в социологии. Наблюдение в социологии. Документальный анализ как метод изучения общества. Социологические опросы. /Лек/	4	2	ОК-7 ОК-2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
	разбор теоретических вопросов в рамках устного опроса, заслушивание докладов (докладов с презентацией), тестирование. /Пр/	4	2	ОК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	

	<p>написание контрольной работы поиск ответов на теоретические вопросы (устный ответ); подготовка докладов (докладов с презентацией); подготовка к тестированию самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/</p>	4	13	ОК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.2	<p>Социальные взаимодействия, социальный контроль и массовое сознание. /Тема/</p>						
	<p>Понятие и структура социального действия. Социальное взаимодействие. Формы социального взаимодействия. Социальный контроль и девиации. Причины девиации. Биологическое объяснение. Психологическое объяснение. Социологическое объяснение. Натурологическое объяснение. Теория навешивания ярлыков. Типы девиации. Теория аномии Р. Мертона. Массовое сознание и массовые действия /Лек/</p>	4	2	ОК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	

	написание контрольной работы самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	4	7	ОК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.3	Общество: типология обществ и социальные институты. /Тема/						
	Общество как целостная саморазвивающаяся система исторически сложившихся форм жизнедеятельности людей. Значение понятия "система" для анализа общества. Структурные элементы общества. Социальные общности и группы, их характерные особенности. Понятие "социальный институт. Характерные признаки социальных институтов Классификация социальных институтов. /Лек/	4		ОК-7 ОК-2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
	написание контрольной работы самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	4	7	ОК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.4	Социальные группы и общности /Тема/						
	Понятие и виды социальных групп. Малые группы и коллективы. Виды общностей. Социальные нормы и социальные санкции. /Лек/	4		ОК-6 ОК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	

	написание контрольной работы самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	4	7	ОК-6 ОК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.5	Личность и общество /Тема/						

	<p>Понятия человек, индивид, индивидуальность, личность в социологии. Факторы, влияющие на формирование личности. Потребности личности как источник деятельности. Иерархия потребностей (А. Маслоу). Интересы, ценностные ориентации, мотивы деятельности личности. Диспозиция личности. Виды диспозиций по В.А.Ядову. Социальные типы личности: модальный, базисный, идеальный. Типы личности в зависимости от их ценностных ориентаций: традиционалист, идеалист, реалист. Понятие социального статуса. Виды социального статуса: предписанный, достигнутый. Социальная роль. Ролевой набор. Ролевые экспектации. Понятие и этапы социализации. Идентичность и самоуважение. Первичная и вторичная социализация. Агенты и институты социализации. Десоциализация и ресоциализация. Теории личности: «зеркальное Я» Ч.Кули, «обобщенный другой» Дж.Мид, 3-х уровневая модель личности З.Фрейда. /Лек/</p>	4		ОК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
--	--	---	--	------	-------------------	---	--

	написание контрольной работы самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	4	7	ОК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.6	Социальная стратификация и мобильность /Тема/						
	Социальное неравенство и социальная стратификация. Исторические типы стратификации. Критерии стратификации. Система стратификации современных обществ. Понятие социального статуса. Виды статусов. Социальная мобильность. /Лек/	4		ОК-6 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	написание контрольной работы самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	4	7	ОК-6 ОК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.7	Мировая система и процессы глобализации. Социальные последствия глобализации. /Тема/						

	Определение глобализации. Глобальные проблемы современности. Римский Клуб и его задачи. Негативные тенденции глобализации. Развитие сети Интернет. Формирование мировой системы. Теория мировой системы Валлерштайна. Подразделение исторических систем. Основные черты капиталистической мир-экономики /Лек/	4		ОК-6 ОК-7	Л1.1 Э1 Э2	0	
	написание контрольной работы самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	4	7	ОК-6 ОК-7	Л1.1 Э1 Э2	0	
1.8	Социальные изменения, культура как фактор социальных изменений. Социальный конфликт. /Тема/						
	Концепции и факторы социальных изменений. Концепции социального прогресса. Критерии общественного прогресса. Понятие и формы существования культуры. Культура как фактор социальный изменений. /Лек/	4		ОК-6 ОК-7	Л1.1Л2.3 Э1 Э2	0	
	написание контрольной работы самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	4	7	ОК-6 ОК-7	Л1.1 Э1 Э2	0	
1.9	Контроль /Тема/						

/Контр.раб./	4	0,5	ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
/Зачёт/	4	3,5	ОК-6 ОК-7	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов по промежуточному контролю знаний

1. Объект, предмет, структура, основные функции и методы социологии.
2. Девиантное поведение: сущность, виды, факторы и возможная реакция общества
3. Информационно-коммуникативное общество. Виртуализация современных сообществ
4. Ключевые теории лидеров западноевропейской социологии (О.Конт, Э.Дюркгейм, М.Вебер, В. Парето)
5. Макро- и микро уровни рассмотрения личности в социологии
6. Методы сбора социологической информации
7. Общество, его критерии и признаки.
8. Предмет, объект, функции социологии, структура социологического знания.
9. Социализация, ее агенты, этапы
10. Социальная мобильность и ее основные виды; возможности мобильности в разных обществах
11. Социальная стратификация и стратификационные модели обществ
12. Социальное поведение, факторы его определяющие
13. Социальные группы. Их разновидности и значение
14. Социальные изменения, его виды
15. Социальные институты: сущность и структура, виды и функции. Институализация.
16. Социальные организации
17. Сущность и формы социального взаимодействия.
18. Социальные ценности и нормы общества: нормы формальные и неформальные
19. Социальный контроль
20. Статусная и ролевая концепции личности.
21. Теория социальных лифтов П.Сорокина
22. Формационный и цивилизационный подходы в классификации общества
23. Культура как фактор социальных изменений.
24. Социальные ценности и нормы.
25. Социальный конфликт: причины, структура и функции.
26. Глобализация общества. Факторы и социальные последствия процесса глобализации.
27. Знание терминов: базисная личность, личность, социальный статус, социализация, маргинал, люмпены, элита, малая группа, первичная группа, референтная группа, квазигруппа, личный статус, предписанный статус, достигнутый статус, общество глобализация, гражданская общество, девиация, социальная мобильность, вертикальная мобильность, горизонтальная мобильность, социальная роль, социальное действие, социальные изменения, средний класс, социальный статус, менталитет, модальная личность.

Примерные тестовые задания для промежуточного контроля знаний

Вариант 1

1. Зарождение социологии как науки произошло:
  - а) в эпоху Античности;
  - б) в эпоху Средневековья;
  - в) в XVIII веке;
  - г) в XIX веке.

Ответ:

2. Зарождение социологии связано с именем:

- а) М. Вебера;
- б) К. Маркса;
- в) О. Конта;
- г) Э. Дюркгейма.

Ответ:

3. Крупномасштабные социальные явления – предмет изучения:

- а) теории «среднего уровня»;
- б) теории обмена;
- в) микросоциологических теорий;
- г) макросоциологии.

Ответ:

4. Термин «социология» ввел в научный оборот:

- а) К. Маркс;
- б) О. Конт;
- в) М. Вебер;
- г) Т. Парсонс

Ответ:

5. «Закрытыми» называются такие вопросы социологической анкеты, где:

- а) респондент сам формулирует свой вопрос;
- б) респондент сам может предложить свой вариант ответа;
- в) раскрывает содержание гипотезы;
- г) респондент должен сделать выбор из нескольких готовых вариантов ответов.

Ответ:

6. Понятие аномии ввел ...

- а) Э. Дюркгейм;
- б) Т. Парсонс;
- в) Р. Мертон.

Ответ:

7. Укажите верное утверждение.

1. Социальный контроль – это:

- а) проверка действий учреждения комиссией граждан;
- б) система социальных санкций, применяемых за акты девиации;
- в) надзор парламента над министерствами;
- г) надзор налоговой инспекции над общественной администрацией.

Ответ:

8. Термин «социальный контроль» предложил:

- а) Г. Зиммель;
- б) Дж. Мид;
- в) Г. Тард;
- г) М. Вебер.

Ответ:

9. Девиантное (отклоняющееся) повеление обычно легко определяется с помощью такого понятия, как:

- а) социальный факт;
- б) социальная организация;
- в) социальный институт;
- г) социальная норма.

Ответ:

10. Контроль, осуществляемый через группу сверстников, знакомых, близких и родных, который заранее не планируется и не продумывается, называется:

- а) формальный контроль;
- б) неформальный контроль;

- в) информационный контроль;
- г) полицейский контроль.

Ответ:

11. Два признака, характерные для традиционного общества:

- а) секуляризация религии;
- б) выделение множества социальных институтов;
- в) персонализация межличностного общения;
- г) естественное разделение и специализация труда.

Ответ:

12. Общество – это система:

- а) природная;
- б) социальная;
- в) природно-социальная;
- г) космическая.

Ответ:

13. Фактор, который был необходимым условием перехода от традиционного общества к индустриальному, – это:

- а) неолитическая революция;
- б) информационная революция;
- в) промышленная революция;
- г) социальная революция.

Ответ:

14. Совокупность ролей и статусов, предназначенных для удовлетворения определенных социальных потребностей, – это:

- а) социальный институт;
- б) социальная группа;
- в) социальная общность;
- г) социальная организация.

Ответ:

15. Группа людей с определенным правовым статусом, передаваемым по наследству, называется:

- а) сословием;
- б) профессией;
- в) кастой;
- г) классом.

Ответ:

16. Впервые идея разделения групп на первичные и вторичные была основана:

- а) М. Ковалевским;
- б) П. Сорокиным;
- в) П. Лавровым;
- г) Ч. Кули.

Ответ:

17. Автором теории «зеркального я» является:

- а) Дж. Мид;
- б) Ч. Кули;
- в) Т. Парсонс;
- г) Э. Дюркгейм.

Ответ:

18. Понятие «стратификация» обозначает:

- а) объединение;
- б) расслоение;
- в) перемещение;
- г) включение в сообщество

Ответ:

19. Понятие «стратификация» обозначает:

- б) расслоение;  
в) перемещение;  
г) включение в сообщество

Ответ:

20. Автор теории мировой системы:

- а) К. Маркс;  
б) З. Бжезинский;  
в) П. Штомпка;  
г) И. Валлерстайн.

Ответ:

21. В развитии общества И. Валлерстайн ставит на первое место стадию:

- а) мировых империй;  
б) мини-систем;  
в) мировых систем;  
г) традиционных обществ.

Ответ:

22. Аккультурация, – это:

- а) культурное развитие;  
б) усвоение индивидуумом ценностей другой культуры;  
в) воспитание ребенка и привитие ему культурных навыков;  
г) отказ от принятия культуры другой группы.

Ответ:

### 6.2. Темы письменных работ

Теоретические вопросы из контрольных работ:

1. О. Конт – основоположник социологии
2. Конфликт как предмет социологического анализа
3. «Формальная социология» Г. Зиммеля
4. Причины девиантного поведения
5. В. Парето и теория циркуляции элит
6. Формы девиантного поведения
7. Концепция личности З. Фрейда
8. Семья как социальный институт
9. Ролевая теория Т. Парсонса
10. Семья как социальная группа
11. Формальная социология Ф. Тенниса
12. Основные социологические подходы к исследованию семьи
13. Социология М. Вебера
14. Теории девиации
15. Социологизм Э. Дюркгейма
16. Личность как субъект и объект социальных отношений
17. Г. Спенсер о роли социальных институтов в развитии общества
18. Социальные статусы и их роли
19. Теория социальной стратификации П. Сорокина
20. Социальные институты как основные составляющие социальной системы

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

тест для промежуточного контроля знаний;  
контрольная работа

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

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

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гунибский М. Ш., Демина Л. А., Ковалкин В. С., Ксенофонтов В. Н., Огородников А. Ю., Пржиленский В. И., Демина Л. А.	Социология: учеб. пособие для бакалавров	М.: Проспект, 2013
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Глазырин В. А.	Социология: учебник	М.: Юрайт, 2011
Л2.2	Кравченко А. И.	Социология: учебник для бакалавров	М.: Проспект, 2013
Л2.3	Самыгин С. И., Верещагина А. В., Тумайкин И. В.	Социология: учеб. пособие для бакалавров	М.: Издательско- торговая корпорация "Дашков и К", 2014
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Ельникова, Г. А. Социология : учебное пособие / Г.А. Ельникова, Ю.А. Лаамарти. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 211 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1086531. - ISBN 978-5-16-016199-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1086531">https://znanium.com/catalog/product/1086531</a> – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Волков, Ю. Г. Социология : учебник/ Ю.Г. Волков. — 5-е изд., перераб. и доп.- М. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2019. — 512 с. — (Бакалавриат) . - ISBN 978-5-98281-415-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/988441">https://znanium.com/catalog/product/988441</a> – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.6	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

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

8.1	Учебная аудитория № 110 для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Проектор ACER S5200 – 1 шт.
8.4	Экран – 1 шт.

8.5	Мобильный ПК Acer – 1 шт.
8.6	Специализированная мебель:
8.7	Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.8	Стул преподавателя – 1 шт.
8.9	Стол преподавателя – 1 шт.
8.10	Комплект мебели №6 – 16 шт.
8.11	Кафедра напольная на металлическом каркасе – 1 шт.
8.12	Аудитории для самостоятельной работы:
8.13	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.14	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. 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**

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо ознакомиться с учебно-методическими материалами по дисциплине (рабочая программа, фонды оценочных средств и др.); посещать аудиторные занятия, выполнять самостоятельные работы.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углублённым рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. Самостоятельная работа студентов-заочников является составной и важнейшей частью изучения учебных дисциплин в университете. Специфичной формой организации самостоятельной работы студентов заочного обучения являются письменные контрольные работы, которые способствуют углубленному изучению теории, формируют навыки работы с литературой, а также навыки обобщения и изложения материала. Написание контрольной работы предполагает закрепление изученного студентами материала с учетом их самостоятельной подготовки и изучения научной и учебной литературы. Таким образом, самостоятельная работа во время обучения способствует воспитанию у студентов привычки и устойчивых навыков повышения своей профессиональной компетенции, формирует потребность в самообразовании.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



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

Н.В. Истомина

«29» июня 2020 г.

## Правоведение

### рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работа 60

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

зачеты 3

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	З		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кэн, доц., Сорокина А.И.; кин, доц., Цубикова Л.С.



Рецензент(ы):

кюн, зав. каф. государственно-муниципального управления и предпринимательского права Иркутского института (филиала) ФГБОУ ВО «Всероссийского государственного университета юстиции (РПА Минюста России), Афанасьева Т.И.



Рабочая программа дисциплины

### **Правоведение**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

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

Протокол от 28.06.2020 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	выработка у обучающихся концептуальных представлений об особенностях правового регулирования будущей профессиональной деятельности
2.2	раскрытие особенности функционирования государства и права в жизни общества и специфику основных правовых систем современности
2.3	определение и осмысление значения законности и правопорядка в современном обществе
2.4	характеристика основных положений действующей Конституции Российской Федерации
2.5	раскрытие особенностей федеративного устройства России и системы органов государственной власти Российской Федерации
2.6	анализ основных специфических черт основных отраслей российского законодательства

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Профилактика социально-негативных явлений
3.1.2	История
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная)

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

<b>ОК-4:</b>	<b>способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности</b>
<b>ОК-7:</b>	<b>способностью к самоорганизации и самообразованию</b>

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	назначение и роль государства и права в жизни общества;
4.1.2	виды юридической ответственности;
4.1.3	основные права и обязанности человека и гражданина;
4.1.4	основные нормативно-правовые акты, регулирующие наиболее важные общественные отношения;
4.1.5	основы конституционного, административного, гражданского, уголовного и других отраслей права
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	ориентироваться в системе нормативных правовых актов, регламентирующих сферу гражданской и профессиональной деятельности;
4.2.2	использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	навыками самоорганизации и самообразования;
4.3.2	владеть навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности;

4.3.3	навыками толкования и реализации законов и других нормативных правовых актов.
-------	---

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы государства и права</b>						
1.1	Основы теории государства /Тема/						
	Понятие и признаки государства. Теории возникновения государства. Типы и формы государственного устройства и правления. Политический (государственный) режим. Государственное общество. Правовое государство. /Лек/	3	2	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Заслушивание докладов по теме и их обсуждение, написание эссе, проведение тестирование /Пр/	3	2	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме) подготовка докладов (докладов с презентацией) /Ср/	3	3	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Основы теории права /Тема/						
	Понятие, признаки и сущность права. Принципы и функции права. Понятие, виды и структура нормы права. Основные правовые системы современности. Система российского права. Источники права. Закон и подзаконные акты. Понятие и виды нормативных актов. Правовые отношения, правонарушения и юридическая ответственность. /Лек/	3		ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

	самостоятельное изучение темы (проработка лекционного материала, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	3	5	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Основные отрасли российского права</b>						
2.1	Конституционно-правовые основы РФ. /Тема/						
	Понятие, предмет и метод конституционного права России. Конституция РФ: сущность и структура. Основы конституционного строя РФ. Конституционно - правовой статус личности в РФ. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти РФ и их полномочия. Местное самоуправление: понятие, конституционные основы организации, полномочия и ответственность. Избирательная система РФ. /Лек/	3		ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	3	5	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Основы гражданского права РФ. /Тема/						

	Гражданское право в правовой системе РФ: понятие, источники, предмет, метод. Гражданское правоотношение. Субъекты гражданских правоотношений. Правоспособность. Дееспособность и ее виды. Физические и юридические лица. Публичные образования. Объекты гражданских правоотношений. Вещи и имущественные права. Гражданско-правовой договор. Гражданско-правовые обязательства. Наследственное право. /Лек/	3		ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	самостоятельное изучение темы (изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	3	5	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Основы административного права РФ. /Тема/						

	Предмет, метод административного права. Источники административного права. Органы исполнительной власти: понятие, правовой статус, виды. Понятие государственного управления. Сферы государственного управления. Государственная служба в РФ: понятие, принципы. Виды государственных должностей. Понятие и виды правовых актов в сфере государственного управления. Характеристика состава административного правонарушения как основания применения мер ответственности. Понятие, виды административных взысканий. Понятие и основные черты административной ответственности. /Лек/	3		ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	самостоятельное изучение темы (изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	3	5	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Основы уголовного права РФ /Тема/						

	<p>Понятие, предмет, принципы и источники уголовного права.</p> <p>Признаки преступления и характеристика элементов состава преступления.</p> <p>Уголовно- правовая ответственность и уголовное наказание.</p> <p>Противодействие коррупции.</p> <p>Противодействие терроризму и экстремизму.</p> <p>Ответственность за террористические действия, за распространение заведомо ложных сведений об акте терроризма. Борьба с распространением наркотиков /Лек/</p>	3		ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	самостоятельное изучение темы (изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	3	5	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.5	Общие положения трудового права РФ. /Тема/						
	<p>Понятие, принципы, источники, субъекты права. Трудовой договор: значение и содержание.</p> <p>Рабочее время, время отдыха, оплата труда. /Лек/</p>	3	2	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Разбор ситуационных задач, работа в парах - заполнение трудового договора (создание ситуации: работодатель-работник) /Пр/	3	1	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	<p>решение ситуационных задач;</p> <p>самостоятельное изучение темы (изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/</p>	3	4	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	:

	Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Порядок рассмотрения трудовых споров. /Лек/	3		ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Выступление с докладами по теме и их обсуждение, проведение тестирования. /Пр/	3	1	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	подготовка к тестированию (изучение учебного материала по теме, подготовка докладов (докладов с презентацией, самостоятельное изучение темы (проработка конспектов лекций, изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	3	5	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2	0	
2.6	Основы экологического права РФ /Тема/						
	Понятие экологического права. Экологическое законодательство. Нормирование в сфере охраны окружающей среды. Ответственность за экологические правонарушения. Возмещение вреда, причиненного экологическим правонарушением. /Лек/	3		ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	самостоятельное изучение темы (изучение учебного материала, интернет-источников по теме) /Ср/	3	4	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	<b>Раздел 3. Контроль</b>						
3.1	Контроль /Тема/						
	Подготовка контрольной работы /Ср/	3	19	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

	/Контр.раб./	3	0,5	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	/Зачёт/	3	3,5	ОК-4 ОК-7	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточному контролю знаний

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

37. Преступление: понятие, признаки, состав, классификация. Категория вины в уголовном праве.

38. Уголовная ответственность: понятие, виды.

Примерные тесты для промежуточной аттестации:

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

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

Ответ:

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

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

Ответ:

3. Что регулирует международное частное право:

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

Ответ:

4. В триаду правомочий собственника не включаются...

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

Ответ:

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

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

Ответ:

6. Какой вид наказания не относится к уголовным?

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

Ответ:

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

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

Ответ:

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

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

Ответ:

9. Председатель Конституционного Суда РФ назначается (избирается):

- а) Президентом РФ

- в) Советом Федерации РФ  
 г) Конституционным Собранием  
 д) судьями Конституционного Суда РФ

Ответ:

9. Закон – это:

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

Ответ:

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

## 6.2. Темы письменных работ

Варианты заданий для выполнения контрольной работы

Вариант 1

1. Основные права, свободы и обязанности гражданина РФ
2. Приобретение и прекращение гражданства.
3. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 17.03.2004 г. № 2 «О применении судами Российской Федерации Трудового кодекса Российской Федерации».

Вопросы:

- Кому подсудны дела о признании забастовки незаконной?  
 В какую инстанцию может обратиться работник в случае индивидуального трудового спора для его разрешения?  
 Каковы правила обращения в суд с иском заявлением в случае пропуска без уважительных причин срока обращения в суд?  
 Какое законодательство имеет большую юридическую силу: трудовое законодательство РФ или международный договор РФ?  
 Что такое «свобода труда»?  
 Дайте характеристику «деловых качеств работника».  
 Каковы правила заключения трудового договора?  
 Каковы требования закона к переводу работника на другую работу?  
 Перечислите гарантии работникам при расторжении трудового договора по инициативе работодателя.  
 В каких случаях работнику можно выплачивать заработную плату в неденежной форме?

Вариант 2

1. Конституция Российской Федерации: понятие, структура.
2. Субъекты и объекты правоотношений
3. Федеральный закон «О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности» от 12.01.1996 г. № 10-ФЗ.

Вопросы:

- Дайте определение следующим терминам: профсоюз, первичная профсоюзная организация, общероссийский профсоюз, общероссийское объединение (ассоциация) профсоюзов, межрегиональное объединение (ассоциация) организаций профсоюзов, территориальное объединение (ассоциация) организаций профсоюзов, территориальная организация профсоюза.  
 С какого возраста можно создавать профсоюзы и вступать в них?  
 Что собой представляет государственная регистрация профсоюза в качестве юридического лица?

Кто может явиться инициатором реорганизации или прекращения деятельности профсоюза?  
В каких случаях производится приостановление деятельности профсоюза?  
Перечислите основные права профсоюзов, дайте им краткую характеристику.  
Перечислите основные гарантии прав профсоюзов.

#### Вариант 3

1. Виды правонарушений, их общие черты и различия. Отличие преступления от проступков.
2. Договор подряда: понятие, субъекты, условия.
3. Федеральный закон от 01.05.1999 № 92-ФЗ (ред. от 28.12.2016 г.) «О Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений».

#### Вопросы:

Кто входит в состав Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений (РТК)?

Каков порядок формирования РТК?

Назовите основные цели и задачи РТК.

Перечислите основные права РТК.

Каков порядок принятия решения РТК?

Какую функцию выполняет координатор РТК?

Какую функцию выполняют координаторы сторон РТК?

#### Вариант 4

1. Основы правового статуса личности в Российской Федерации.
2. Административные правонарушения в области предпринимательской деятельности.
3. Закон РФ от 19.04.1991 г. № 1032-1 (ред. от 11.12.2018) «О занятости населения в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019 г.).

#### Вопросы:

Дайте определение занятости.

Какие граждане считаются занятыми?

Какие граждане считаются безработными?

Каков порядок и условия признания граждан безработными?

Какая работа считается подходящей, неподходящей?

Назовите права граждан в области занятости.

Перечислите социальные гарантии и компенсации.

#### Вариант 5

1. Гражданское право – понятие, предмет, методы правового регулирования.
2. Административные правонарушения в области охраны окружающей среды и природопользования.
3. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ.

#### Вопросы:

Что собой представляет специальная оценка условий труда?

Каковы права и обязанности работодателя в связи с проведением специальной оценки условий труда?

Каковы права и обязанности работника в связи с проведением специальной оценки условий труда?

Каковы права и обязанности организации, проводящей специальную оценку условий труда?

Для чего могут применяться результаты проведения специальной оценки условий труда?

Что понимается под идентификацией потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов? Кем она осуществляется?

Какие условия должны учитываться при идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов?

Что собой представляет классификация условий труда?

#### Вариант 6

1. Юридические лица как субъекты гражданского права.

2. Мировой опыт применения смертной казни.
3. Постановление Правительства РФ от 07.09.2012 г. № 891 «О порядке регистрации граждан в целях поиска подходящей работы, регистрации безработных граждан и требованиях к подбору подходящей работы».

Вопросы:

- Какие документы необходимо предъявить гражданам для постановки на регистрационный учет?  
В каких случаях осуществляется снятие граждан с регистрационного учета?  
В каких случаях не осуществляется постановка на регистрационный учет безработных граждан?  
Каковы требования к подбору подходящей работы?  
Каковы действия государственного учреждения службы занятости населения при отсутствии подходящей работы для зарегистрированных и безработных граждан?

Вариант 7

1. Виды административных наказаний.
2. Антикоррупционная политика российского государства.
3. Федеральный закон от 19.06.2000 г. № 82-ФЗ (ред. от 25.12.2018 г.) «О минимальном размере оплаты труда», Федеральный закон «О прожиточном минимуме в Российской Федерации» от 24.10.1997 г. № 134-ФЗ.

Вопросы:

- От какого социально-экономического показателя зависит МРОТ? Как он регулируется?  
Финансовыми средствами каких уровней должен быть обеспечен МРОТ?  
В каких целях применяется МРОТ?  
Дайте определения терминам «прожиточный минимум», «потребительская корзина».  
С какой целью определяется прожиточный минимум?  
Какие показатели влияют на величину прожиточного минимума?

Вариант 8

1. Административное правонарушение: понятие, виды.
2. Виды преступлений против собственности
3. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 16.11.2006 г. № 52 «О применении судами законодательства, регулирующего материальную ответственность работников за ущерб, причиненный работодателю».

Вопросы:

- В каком суде рассматриваются дела по спорам о материальной ответственности работника за ущерб, причиненный работодателю?  
Каковы последствия пропуска работодателем срока для обращения в суд?  
В каких случаях трудового спора доказательная сторона возлагается на работодателя?  
Что такое «нормальный хозяйственный риск»?  
В каких случаях и при каких условиях работник может быть привлечен к полной материальной ответственности?  
В каких случаях возможно снижение размеров сумм, подлежащих взысканию?  
Каковы последствия причинения ущерба работодателю в корыстных целях, если это установлено судом?

Вариант 9

1. Преступление: понятие, признаки, состав, классификация. Категория вины в уголовном праве.
2. Состав наследства. Время и место открытия наследства. Лица, которые могут призываться к наследованию.
3. Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 193-ФЗ «Об альтернативной процедуре урегулирования споров с участием посредника (процедуре медиации)».

Вопросы:

- Назовите условия применения процедуры медиации.  
Что собой представляют соглашение о проведении процедуры медиации, медиативное соглашение?  
Как выбирается и назначается медиатор?

Каковы требования к медиаторам?
Вариант 10
1. Уголовное право – понятие, предмет и метод правового регулирования. Принципы уголовного права.
2. Политические и экономические права и свободы.
3. Декларация Международной организации труда о целях и задачах Международной организации труда от 10.05.1944 г.; Конвенция МОТ № 138 о минимальном возрасте для приема на работу от 26.06.1973 г.
Вопросы:
На каких принципах основана Международная организация труда (МОТ)?
Каковы цели МОТ?
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
тесты, доклад (доклад с презентацией), ситуационные задачи, эссе, контрольная работа

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Юкша Я. А.	Правоведение: учебник	М.: РИОР; ИНФРА-М, 2016
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Малько А. В., Комкова Г. Н., Цыбуленко З. И., Вавилин Е. В., Спиркин С. Н., Абалдуев В. А., Малько А. В.	Правоведение: учебник	М.: КНОРУС, 2012
Л2.2	Смоленский М. Б.	Правоведение: учебник	М.: КНОРУС, 2013
Л2.3	Алексеев В. А., Булаков О. Н., Зыкова И. В., Косаренко Н. Н.	Правоведение: учебник	М.: КНОРУС, 2014
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сорокина А. И.	Практикум по дисциплине "Правоведение": учеб. пособие для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата всех форм обучения	Ангарск: АнГТУ, 2016
Л3.2	Сорокина А. И.	Правоведение: метод. указания и задания по выполнению контрольной работы для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата заочной формы обучения	Ангарск: АнГТУ, 2015

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Смоленский, М. Б.	Правоведение : учебник/ М.Б. Смоленский. — 3-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 422 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI: <a href="https://doi.org/10.12737/17574">https://doi.org/10.12737/17574</a> . - ISBN 978-5-369-01534-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1003513">https://znanium.com/catalog/product/1003513</a> – Режим доступа: по подписке.	
Э2	Малько, А. В.	Правоведение: Учебник / Малько А.В., Субочев В.В. - Москва : Юр. Норма, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 304 с. - ISBN 978-5-16-105010-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/966700">https://znanium.com/catalog/product/966700</a>	
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1		Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]	
7.3.1.2		7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]	
7.3.1.3		Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]	
7.3.1.4		Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]	
7.3.1.5		Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]	
7.3.1.6		Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]	
7.3.1.7		Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]	
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1		КонсультантПлюс	
7.3.2.2		Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	
7.3.2.3		ИРБИС	
7.3.2.4		Единое окно доступа к информационным ресурсам	
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1		LMS MOODLE	
7.3.3.2		Znanium	

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория № 2 амф для всех видов занятий
8.2	Технические средства: мультимедиа-проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.
8.3	Специализированная мебель на 80 посадочных мест:
8.4	Доска (меловая) – 1 шт.
8.5	Стол преподавателя – 1 шт.
8.6	Стул для преподавателя – 1 шт.
8.7	Кафедра – 1 шт.
8.8	Аудитории для самостоятельной работы:
8.9	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.

8.10	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д. Электронные библиотечные базы данных (САБ «Ирбис»). Доступ к справочно-правовой системе «КонсультантПлюс».
8.11	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

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

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо ознакомиться с учебно-методическими материалами по дисциплине (рабочая программа, фонды оценочных средств и др.); посещать аудиторные занятия, выполнять практические и самостоятельные работы.

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

Практическое занятие предназначается для углубленного изучения дисциплины; здесь применяются выступления студентов с докладами, прорабатываются отдельные нормативно-правовые источники, проводится тестирование, разбираются отдельные ситуации. Проведение практических занятий предполагает закрепление изученного студентами материала с учетом их самостоятельной подготовки и изучения научной и учебной литературы, нормативно-правового материала. На самостоятельное изучение выносятся вопросы, эффективное освоение которых возможно на базе уже имеющихся у студента сведений правового и общетеоретического характера. Специфичной формой организации самостоятельной работы студентов заочного обучения являются письменные контрольные работы, которые способствуют углубленному изучению теории, формируют навыки работы с литературой и правовыми источниками, а также навыки обобщения и изложения материала. Таким образом, самостоятельная работа во время обучения способствует воспитанию у студентов привычки и устойчивых навыков повышения своей профессиональной компетенции, формирует потребность в самообразовании.

Формами текущего контроля являются: тестирование, доклады (доклады с презентацией), эссе, решение ситуационных задач.

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,

И.В. Истомина

Н.В. Истомина

30 июня

2020 г.

## Основы научных исследований

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 16

самостоятельная работа 52

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

зачеты 5

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	52	52	52	52
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

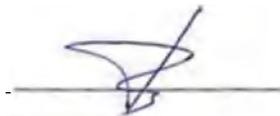
Программу составил(и):

д.хн, проф. каф. ТЭП, Корчевин Н.А.



Рецензент(ы):

д.тн, Генеральный директор АО "АЗКиОС", Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины  
**Основы научных исследований**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

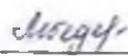
направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

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

Протокол от 29.06.2020 № 03/20

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	ознакомление студентов с основными задачами науки, развитие у студентов навыков научно- исследовательской деятельности; приобщение студентов к научным знаниям, готовность и способность их к проведению научно-исследовательских работ.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	способствование углублению и закреплению студентами имеющихся теоретических знаний изучаемых дисциплин и отраслей науки; развитие практических умений студентов в проведении научных исследований, анализе полученных результатов и выработке рекомендаций по совершенствованию того или иного вида деятельности; совершенствование методических навыков студентов в самостоятельной работе с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами.
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Исследование коррозионных систем
3.1.2	Приборы и методы исследования
3.1.3	Электрохимические технологии
3.1.4	Теоретическая электрохимия
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.3	Преддипломная практика

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

**ПК-16:** способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**ПК-10:** способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	что такое наука и научное исследование; методологию и методы исследования; что такое доклад, реферат, курсовая работа, дипломная работа; основы диалектики научных исследований; задачи и методы теоретических исследований; правила оформления результатов научных исследований; способы внедрения научных исследований и основы патентования.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	грамотно и правильно оформлять результаты научных исследований, а также дипломные, курсовые работы и рефераты; применять математические методы при решении типовых профессиональных задач
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>

4.3.1	навыками оформления научно-исследовательских работ; методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов; методами построения на ЭВМ математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.
-------	--

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Организация научно-исследовательской работы в вузах и научно-исследовательских учреждениях России.						
1.1	Наука и научное исследование. /Тема/						
	Методология научных исследований. Подготовительный этап научно-исследовательской работы. Сбор научной информации. /Лек/	5	1	ПК-16 ПК-10	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Разработать и составить блок-схему процесса проведения научного исследования по теме. Составить основные этапы НИР научного исследования по теме. /Пр/	5	4	ПК-16 ПК-10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Патентно-информационные исследования. /Тема/						
	Научно-техническая документация. Информационно-поисковые системы. Организация работы с научной литературой. Информационные системы поиска в Интернете. Поиск патентов. /Лек/	5	2	ПК-16 ПК-10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Провести научный поиск основных источников информации по заданной научной теме. /Ср/	5	10	ПК-16 ПК-10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Поиск патентов по заданной научной теме. /Ср/	5	10	ПК-16 ПК-10	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Написание и оформление научных работ студентов. /Тема/						
	Особенности подготовки, оформления и защиты студенческих работ. /Лек/	5	1	ПК-16 ПК-10	Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Составление глоссария по заданной теме. Составление библиографического списка. /Пр/	5	4	ПК-16 ПК-10	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Составить библиографический список по теме в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001. /Ср/	5	10	ПК-16 ПК-10	Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Эксперимент и анализ экспериментальных данных</b>						
2.1	Экспериментальные исследования. /Тема/						
	Экспериментальные установки и методы проведения эксперимента. Выбор метода проведения эксперимента. Выбор метода проведения анализа. /Лек/	5	1	ПК-16 ПК-10	Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Поисковые и систематические лабораторные исследования. Исследования по совершенствованию существующих производств. /Ср/	5	8	ПК-16 ПК-10	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Провести выбор метода исследования и анализа по заданной теме. /Ср/	5	6	ПК-16 ПК-10	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Статистический и корреляционный анализ экспериментальных данных. /Тема/						

Погрешности измерений. Определение и исключение случайной ошибки. Определение систематической (инструментальной) ошибки. Корреляционный анализ. /Лек/	5	1	ПК-16 ПК-10	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Математическая обработка экспериментальных данных. Графическое представление результатов исследования. Нахождение уравнений графическим методом. /Пр/	5	2	ПК-16 ПК-10	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Составление литературного обзора, поиск патентов. Оформление экспериментальных данных, графическое представление результатов, составление отчета по заданной теме. /Ср/	5	8	ПК-16 ПК-10	Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Контрольные вопросы. /Зачёт/	5	4	ПК-16 ПК-10	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы:

1. Классификация научных исследований.
2. Место химии и химической технологии в системе научных знаний.
3. Организация науки в России
4. Научные кадры. Понятие об ученых степенях и ученых званиях.
5. Как осуществляется выбор темы научного исследования.
6. Что такое актуальность исследования?
7. Представление результатов научных исследований в печати. Понятие о приоритете.
8. Что такое интеллектуальная и промышленная собственность?
9. Виды промышленной собственности.
10. Что такое патентная чистота?
11. Понятие о патенте. Требования, предъявляемые к техническому решению, позволяющие получить патент.
12. На какие технические решения не выдается патент?
13. Для чего нужна Международная патентная классификация (МКИ – международная классификация изобретений)?

14. Общие сведения об эксперименте.
15. Проверка воспроизводимости опытов.
16. Вычисление погрешности эксперимента.
17. Полный факторный эксперимент.
18. Метод дробных реплик.
19. Метод крутого восхождения в оптимизации процесса.
20. Симплексный метод
21. Основные задачи исследования области оптимальных условий.
22. Математическое моделирование, как метод исследования процессов.
23. Применение теории подобия в исследованиях
24. Хроматография. Цели и возможности.
25. Общие представления о спектральных методах.
26. Метод УФ спектроскопии.
27. Метод ИК спектроскопии.
28. Понятие о магнитных методах исследования.
29. Метод масс-спектрометрии, его возможности и применение в исследовании нефтепродуктов.
30. Полярографический метод исследования.

#### 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено.

#### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы для зачета.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кузьмин С. И.	Методы научных исследований в технических задачах: учеб. пособ. для студ. техн. спец.	Ангарск: АГТА, 2010
Л1.2	Балашов В. В.	Организация научно-исследовательской деятельности студентов в вузах России: в 3-х ч.	М.: ГУУ, 2002
Л1.3	Герасимов Б. И., Дробышева В. В., Злобина Н. В., Нижегородов Е. В., Терехова Г. И.	Основы научных исследований: учеб. пособие	М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013
Л1.4	Сидняев Н. И.	Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учеб. пособие для магистров	М.: Издательство Юрайт, 2014

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шкляр М. Ф.	Основы научных исследований: учебное пособие	М.: Дашков и К, 2008
Л2.2	Шкляр М. Ф.	Основы научных исследований: учебное пособие	М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2009
Л2.3	Дьяконов В.	MATHCAD 2001: специальный справочник	СПб. и др.: Питер, 2002

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Кузнецов И. Н.	Научные работы. Методика подготовки и оформления: научное издание	Минск: Амалфея, 2000
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Кузнецов, И. Н.	Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / И. Н. Кузнецов. - 5-е изд., пересмотр. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 282 с. - ISBN 978-5-394-03684-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1093235">https://znanium.com/catalog/product/1093235</a> . - Режим доступа: по подписке.	
Э2	Шкляр, М. Ф.	Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - 7-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-394-03375-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1093533">https://znanium.com/catalog/product/1093533</a> . - Режим доступа: по подписке.	
Э3	Космин В.В.	Основы научных исследований (Общий курс) : учеб. пособие / В.В. Космин. — 3 -е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 227 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; URL: <a href="http://new.znanium.com">http://new.znanium.com</a> ]. — (Высшее образование: Магистратура). — <a href="https://doi.org/10.12737/12140">https://doi.org/10.12737/12140</a> . - ISBN 978-5-369-01464-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/774413">https://znanium.com/catalog/product/774413</a> (дата обращения: 17.06.2017). - Режим доступа: по подписке.	
Э4	Бакулев, В. А.	Основы научного исследования: Учебное пособие / Бакулев В.А., Бельская Н.П., Берсенева В.С., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2018. - 62 с.: ISBN 978-5-9765-3549-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/965983">https://znanium.com/catalog/product/965983</a> . - Режим доступа: по подписке.	
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.4	Eviencie [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.7	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.8	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.9	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.10	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.11	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]		
7.3.1.12	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная).

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

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо освоить дисциплины базовой части, а также профессионального цикла основной образовательной программы бакалавра по направлению подготовки «Химическая технология».

При чтении лекций целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. В рамках лекционных занятий можно заслушать и обсудить подготовленные студентами рефераты и доклады. Поскольку лекции читаются для одной группы студентов (20–25 чел.) непосредственно в аудитории контролируется усвоение материала основной массой студентов путем тестирования по отдельным модулям дисциплины.

При проведении практических занятий преподавателю рекомендуется не менее 1 часа из двух (50 % времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом: вводная часть (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены); беглый опрос; самостоятельное решение задач; разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности. По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу в целом по разделу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы: подготовка и написание рефератов, докладов и других письменных работ на заданные темы; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям

Лекционные занятия

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал.

Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

#### Практические занятия

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

#### Организация внеаудиторной деятельности обучающихся (самостоятельной работы)

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

#### Подготовка к зачету

В процессе подготовки к зачету обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



Проректор по учебной работе,

Н.В. Истомина

июня 2020 г.

## Планирование эксперимента

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 123

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:  
экзамены 3

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	123	123	123	123
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.тн, доц., Истомина А.А.

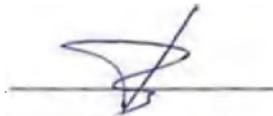


д.тн, проф., Истомин А.Л.



Рецензент(ы):

д.тн, Генеральный директор АО "АЗКиОС", Томин В.П.



### Рабочая программа дисциплины **Планирование эксперимента**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 29.06.2020 № 03/20

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Формирование у будущих бакалавров по химической технологии современных знаний и представлений о роли планирования эксперимента в химии и химической технологии, способах применения ЭВМ в обработке данных наблюдений и исследовании химико-технологических процессов систем.
-----	---

**2. ЗАДАЧИ**

2.1	формирование основных понятий в области вероятностно-статистического анализа, необходимого для проведения математической обработки экспериментальных данных;
2.2	формирование умения решения основных и прикладных задач обработки экспериментальных данных в химической технологии;
2.3	формирование навыков применения математических методов при обработке экспериментальных данных.

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.02
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	
3.1.2	Информатика	
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Применение ЭВМ в химии и химической технологии	
3.2.2	Моделирование химико-технологических процессов	

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

**ПК-16:** способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	методы проведения и планирования экспериментов, обобщения и обработки экспериментальных данных;
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	применять методы планирования, проведения и обработки данных экспериментов;
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	навыками планирования и проведения наблюдений и измерений, их обработки и формулировки выводов.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Экспериментирование как способ исследования систем и процессов						
1.1	Экспериментирование. Основные понятия и определения. /Тема/						

	Методы исследования систем и процессов. Экспериментальные методы исследования систем /Лек/	3	1	ПК-16	Л1.1 Л1.4Л2.1	0	
	Изучение теоретического материала. /Ср/	3	40	ПК-16	Л1.1 Л1.4Л2.1	0	
	Введение в корреляционный анализ и регрессионный анализ /Лек/	3	2	ПК-16	Л1.1 Л1.4Л2.1	0	
	Изучение теоретического материала. /Ср/	3	40	ПК-16	Л1.1 Л1.4Л2.1	0	
	Корреляционный анализ экспериментальных данных. Нахождение регрессионной зависимости в виде полинома по данным наблюдений /Пр/	3	4	ПК-16	Л1.1 Л1.4Л2.1	0	
	Подготовка отчета о выполнении практической работы. /Ср/	3	4	ПК-16	Л1.1 Л1.4Л2.1	0	
	<b>Раздел 2. Планирование эксперимента</b>						
2.1	Методы планирования эксперимента. Дробный факторный эксперимент /Тема/						
	Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент /Лек/	3	1	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Изучение теоретического материала. /Ср/	3	35	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Построение полного факторного эксперимента типа 2к. /Пр/	3	4	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Подготовка отчета о выполнении практической работы. /Ср/	3	4	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к экзамену. /Экзамен/	3	9	ПК-16	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы:

1. Что такое выборка?
2. Как рассчитывается среднее значение случайной величины?
3. Какие существуют еще основные статистические характеристики выборки данных?
4. Что такое гистограмма и как она строится?
5. В чем разница между теоретическим и экспериментальным распределением случайной величины?
6. Что такое корреляционная зависимость?
7. Что изучает корреляционный анализ?
8. Что такое корреляционное поле?
9. Укажите способы проверки достоверности коэффициента корреляции?
10. Приведите примеры прямой и обратной корреляционной связи?
11. Что называется регрессионной моделью?
12. Каким методом находятся параметры уравнения регрессии?
13. Каким образом можно проверить значимость коэффициента регрессии?
14. Как проверить адекватность математической модели?
15. Какие уравнения называются трансцендентными?
16. Почему желательно применять линейные или линеаризованные по коэффициентам регрессионные уравнения?
17. Какие критерии следует применять при выборе наилучшего регрессионного уравнения?
18. Какие основные этапы решения необходимо реализовать при решении задачи параметрической идентификации для регрессионного уравнения ?
19. С помощью какой функции можно реализовать трансцендентную регрессию в пакете Mathcad?
20. Что такое активный и пассивный эксперименты?
21. Какие факторы задаются в плане эксперимента?
22. Что такое планирование эксперимента?
23. В чем состоит принцип оптимальности плана?
24. Цель планирования эксперимента.
25. Что такое полный факторный эксперимент?
26. Что такое ортогональность плана?

### 6.2. Темы письменных работ

Составление оптимального плана эксперимента в соответствии с заданием.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Тесты для промежуточного контроля.

Экзаменационные билеты.

Задачи к экзаменационным билетам.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ахназарова С. Л., Кафаров В. В.	Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1978
Л1.2	Закгейм А. Ю.	Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов: учеб. пособие	М.: Университетская книга, 2009

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Большаков А. А., Каримов Р. Н.	Методы обработки многомерных данных и временных рядов: учеб. пособие для вузов	М.: Горячая линия-Телеком, 2015
Л1.4	Истомин А. Л., Истомина А. А.	Применение ЭВМ в химии и химической технологии: учеб. пособие для бакалавров и магистров, обучающихся по направлению "Химическая технология"	Ангарск: АнГТУ, 2016
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сидняев Н. И.	Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учеб. пособие для магистров	М.: Издательство Юрайт, 2014
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ильина И. Л.	Планирование эксперимента: метод. указ. по выполнению лабораторных работ для магистров по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов"	Ангарск: АнГТУ, 2016
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Ленивкина, И. А. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс] : практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак; сост. И.А. Ленивкина. - Новосибирск, 2012. - 60 с. - Текст : электронный. -		
Э2	Волосухин, В. А. Планирование научного эксперимента: Учебник/В.А.Волосухин, А.И.Тищенко, 2-е изд. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 176 с. (Высшее образование: Магистратура) ISBN 978-5-369-01229-1. - Текст : электронный.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.2	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.7	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.8	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.9	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.10	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

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

8.1	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических работ «ЭВМ и вычислительные системы»:
8.2	специализированная мебель: доска аудиторная (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный (преподавательский) – 1 шт.; кресло офисное для преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 25 шт.; кресло офисное – 25 шт. технические средства обучения: Мультимедийное оборудование (проектор NEC M350XS (M350*SG) LCD ANSI Lm). Компьютер-моноблок IRU Office N2105 (i3 4160/ 4Gb/ SSD 60Gb/HDG4400/ DVDRW/CR/ 21,5" 1920x1080) с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 26 шт. программное обеспечение: операционная система Windows 10 Education; Office Professional Plus Education; Mathcad Education — University Edition.

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

Методические указания прилагаются.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



Проректор по учебной работе,

И.И. Истомин

Н.В. Истомина

10 июня 2020 г.

## Применение ЭВМ в химии и химической технологии рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216

в том числе:

аудиторные занятия 14

самостоятельная работа 193

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:

экзамены 4

курсовые работы 4

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	193	193	193	193
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.тн, доц., Истомина А.А.;

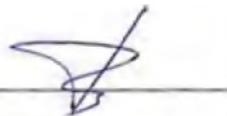


д.тн, проф., Истомин А.Л.



Рецензент(ы):

д.тн, Генеральный директор АО "АЗКиОС", Томин Виктор Петрович



Рабочая программа дисциплины

**Применение ЭВМ в химии и химической технологии**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

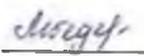
направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 29.06.2020 № 03/20

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров по химической технологии современных знаний и представлений о роли системного анализа и ЭВМ в исследовании химико-технологических процессов и производств.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	Изучение методов системного анализа химико-технологических процессов и производств;
2.2	Изучение теоретических основ и методов компьютерного моделирования химико-технологических процессов и производств.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.03
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Высшая математика
3.1.2	Планирование эксперимента
3.1.3	Информатика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Основы научных исследований
3.2.2	Системы управления химико-технологическими процессами

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

<b>ОПК-5:</b>	<b>владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией</b>
<b>ПК-2:</b>	<b>готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования</b>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов и производств;
4.1.2	методы и способы математического описания объектов химической технологии и реализации их на ЭВМ;
4.1.3	численные методы решения уравнений модели на ЭВМ.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	применять численные методы для решения конкретных задач расчета, проектирования и моделирования процессов химической технологии;
4.2.2	использовать стандартные компьютерные программы и специализированные программные продукты для расчета, проектирования и моделирования процессов химической технологии;
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	навыками построения математических моделей и компьютерного моделирования процессов химической технологии;

4.3.2	навыками работы с известными пакетами прикладных программ для расчета, проектирования и моделирования процессов химической технологии.						
<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия компьютерного моделирования химико-технологических процессов</b>						
1.1	Исследование химико-технологических процессов на основе математического моделирования /Тема/						
	Введение в системный анализ химико-технологических процессов. Математическое описание химико-технологических процессов с помощью аналитических моделей /Лек/	4	2	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
	Изучение теоретического материала /Ср/	4	20	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Компьютерное моделирование химико-технологических процессов</b>						
2.1	Применение ЭВМ в исследование гидравлических систем и теплообменных аппаратов /Тема/						
	Математическое описание стационарных режимов работы гидравлических систем. Численные методы решения конечных нелинейных уравнений. Математическое описание стационарного режима в теплообменнике типа "смешение-смешение". Численные методы решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений /Лек/	4	2	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	

	Изучение теоретического материала /Ср/	4	40	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
	Компьютерное моделирование гидравлических систем /Лаб/	4	2	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка и оформление отчета /Ср/	4	2	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
	Компьютерное моделирование теплообменного аппарата /Лаб/	4	2	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка и оформление отчета /Ср/	4	2	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Компьютерное моделирование химических реакторов</b>						
3.1	Компьютерное моделирование химического реактора с мешалкой /Тема/						

	Математическое моделирование химических реакций. Составление уравнений материального и теплового баланса для химического реактора с мешалкой /Лек/	4	2	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
	Изучение теоретического материала /Ср/	4	40	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
	Компьютерное моделирование химического реактора с мешалкой /Лаб/	4	4	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка и оформление отчета по лабораторной работе /Ср/	4	2	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Компьютерное моделирование трубчатого химического реактора /Тема/						
	Составление уравнений материального баланса для трубчатого химического реактора /Ср/	4	8	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
	Изучение теоретического материала /Ср/	4	20	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
	Составление уравнений теплового баланса для трубчатого химического реактора /Ср/	4	10	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	

Изучение теоретического материала /Ср/	4	20	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
Компьютерное моделирование трубчатого химического реактора /Ср/	4	20	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
Подготовка и оформление отчета по лабораторной работе /Ср/	4	9	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2	0	
/Экзамен/	4	4	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1	0	
/КР/	4	5	ОПК-5 ПК -2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Компьютерное моделирование как метод познания.
2. Математическая модель Основные понятия и определения.
3. Классификация численных методов компьютерного моделирования.
4. Классификация пакетов прикладных программ для компьютерного моделирования химико-технологических процессов.
5. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
6. Классификация математических моделей.
7. Что такое идеальные модели?
8. Модель идеального смешения.
9. Модель идеального вытеснения.
10. Однопараметрическая диффузионная модель.
11. Компьютерное моделирование гидравлических систем.
12. Численные методы решения системы нелинейных алгебраических уравнений.
13. Компьютерное моделирование теплообменной аппаратуры.
14. Численные методы решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
15. С помощью каких функций можно решить систему нелинейных алгебраических уравнений в пакете Mathcad?

16. С помощью каких функций можно решить систему обыкновенных дифференциальных уравнений в пакете Mathcad?
17. Математическое описание кинетики химических реакций.
18. Составление уравнения теплового баланса для модели идеального смешения.
19. Составление уравнения теплового баланса для модели идеального вытеснения.
20. Составление уравнения материального баланса для модели идеального смешения.
21. Составление уравнения материального баланса для модели идеального вытеснения.
22. Моделирование химического реактора с мешалкой.
23. Моделирование трубчатого химического реактора.
24. Моделирование ректификационной колонны.

### 6.2. Темы письменных работ

Темы лабораторных работ:

1. Компьютерное моделирование гидравлической системы.
2. Компьютерное моделирование теплообменной аппаратуры.
3. Моделирование химического реактора с мешалкой.
4. Моделирование трубчатого химического реактора.

Тема курсовой работы:

Компьютерное моделирование химического реактора.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Тесты для промежуточного контроля.

Экзаменационные билеты.

Задачи к экзаменационным билетам.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кафаров В. В., Глебов М. Б.	Математическое моделирование основных процессов химических производств: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1991
Л1.2	Кафаров В. В.	Методы кибернетики в химии и химической технологии: учебник для вузов	М.: Химия, 1985
Л1.3	Гартман Т. Н., Клушин Д. В.	Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: учеб. пособие	М.: ИКЦ "Март", 2008
Л1.4	Закгейм А. Ю.	Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов: учеб. пособие	М.: Университетская книга, 2009

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Луценко В. А., Финякин Л. Н.	Математическое моделирование химико-технологических процессов на аналоговых вычислительных машинах. Лабораторно-практические работы: учеб. пособие	М.: Химия, 1984
Л2.2	Олбрайт К., Василенко И. В.	Моделирование с помощью Microsoft Excel и VBA. Разработка систем поддержки принятия решений	М.: Издательский дом "Вильямс", 2005
Л2.3	Демиденко Н. Д.	Моделирование и оптимизация тепломассообменных процессов в химической	М.: Наука, 1991

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Жоров Ю. М.	Моделирование физико-химических процессов нефтепереработки и нефтехимии	М.: Химия, 1978
Л2.5	Глушаков С. В., Жакин И. А., Хачиров Т. С.	Математическое моделирование Mathcad 2000 MatLAB 5: учебный курс	Харьков: "Фолио", 2001
Л2.6	Самойлов Н. А.	Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов": учеб. пособие	СПб.: Лань, 2013
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Истомин А. Л., Истомина А. А.	Применение ЭВМ в химии и химической технологии: учеб. пособие для бакалавров и магистров, обучающихся по направлению "Химическая технология"	Ангарск: АнГТУ, 2016
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Ефремов, Г. И. Моделирование химико-технологических процессов : учебник / Г.И. Ефремов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 255 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <a href="http://new.znaniium.com">http://new.znaniium.com</a> ]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10/12737/12066">www.dx.doi.org/10/12737/12066</a> . - ISBN 978-5-16-011030-1. - Текст : электронный. -		
Э2	Загкейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Загкейм. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 304 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-497-1. - Текст : электронный. -		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.2	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.3	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.4	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.5	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.7	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.8	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.9	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.10	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.11	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.12	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		

<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
--	--

7.3.3.1	LMS MOODLE
---------	------------

7.3.3.2	Znanium
---------	---------

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
---	--

8.1	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических работ «ЭВМ и вычислительные системы»:
-----	--

8.2	специализированная мебель: доска аудиторная (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный (преподавательский) – 1 шт.; кресло офисное для преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 25 шт.; кресло офисное – 25 шт. технические средства обучения: Мультимедийное оборудование (проектор NEC M350XS (M350*SG) LCD ANSI Lm). Компьютер-моноблок IRU Office N2105 (i3 4160/ 4Gb/ SSD 60Gb/HDG4400/ DVDRW/CR/ 21,5" 1920x1080) с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 26 шт. Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]; Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС957 от 01 декабря 2016]; NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2]; Mathcad Education — University Edition; Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019].
-----	---

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
---	--

Методические указания прилагаются.
------------------------------------

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

«07» 07 2020 г.

**Техническая термодинамика и теплотехника**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Машины и аппараты химических производств**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному 144

в том числе:

аудиторные занятия 14

самостоятельная работа 121

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:  
экзамены 2

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	2		Итого	
	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	121	121	121	121
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.тн, зав. каф. МАХП, Подоплелов Е.В. 

Рецензент(ы):

к.тн, 1-ый зам. ген. директора АО "Иркутскниихиммаш", Кузнецов К.А. 

Рабочая программа дисциплины

**Техническая термодинамика и теплотехника**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 29.06.2020 № 03/20

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	ознакомление обучающегося с основами технической термодинамики и теплопередачи, способам передачи тепла, основными законами и закономерностями процесса теплопередачи, методами расчета теплообменных аппаратов, методами интенсификации тепловых процессов в теплообменниках, перспективной тепловой техникой.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	научить обучающихся определять параметры рабочего тела в различных процессах;
2.2	научить рассчитывать теплоту и работу процесса;
2.3	научить проводить анализ термодинамических процессов и циклов, протекающих в теплосиловых установках;
2.4	познакомить обучающихся с основами теории теплообмена (теплопроводностью, конвекцией и излучением), методологией расчетов теплообменных аппаратов, выбором и расчетом теплоизоляции различных поверхностей;
2.5	научить пользоваться литературой для нахождения нужных критериальных зависимостей для определения коэффициента теплоотдачи.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Физика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная)
3.2.2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.3	Перспективы развития химической отрасли
3.2.4	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная)

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

<b>ОПК-1:</b>	<b>способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</b>
<b>ОПК-2:</b>	<b>готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</b>
<b>ОПК-3:</b>	<b>готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</b>
<b>ПК-18:</b>	<b>готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</b>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основы технической термодинамики;
4.1.2	конструкции теплообменных аппаратов и их методы расчета;
4.1.3	перспективную технику для проведения тепловых процессов.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>

4.2.1	определять теплофизических свойств различных веществ;
4.2.2	применять уравнения и справочную литературу для расчета различных задач теплообмена;
4.2.3	анализировать различные факторы, влияющие на процессы теплообмена;
4.2.4	использовать для термодинамических расчетов диаграммы состояния рабочих тел и теплоносителей.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	навыками определения термического КПД тепловых машин;
4.3.2	навыками проведения расчетов теплообменных аппаратов.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы технической термодинамики.</b>						
1.1	Основные понятия и определения. /Тема/						
	Основные параметры состояния. Основные физико-химические свойства газов. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева). Теплоемкость. Внутренняя энергия термодинамической системы. /Лек/	2	1	ОПК-3 ПК -18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э2	0	
	Расчет параметров состояния идеального газа. /Пр/	2	1	ОПК-3 ПК -18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Энтальпия. /Ср/	2	18	ОПК-3 ПК -18	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.2	Первый закон термодинамики. /Тема/						
	Уравнение первого закона термодинамики для закрытых термодинамических систем. /Лек/	2	0,5	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Практическое применение первого закона термодинамики. /Пр/	2	0,5	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Уравнение первого закона термодинамики для открытых термодинамических систем. /Ср/	2	12	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	

1.3	Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа. /Тема/						
	Изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный и политропный процесс. /Лек/	2	1	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Расчет основных термодинамических процессов. /Пр/	2	1	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Расчет основных термодинамических процессов. /Ср/	2	18	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.4	Второй закон термодинамики. /Тема/						
	Сущность второго закона термодинамики. Термодинамическая вероятность и энтропия. Обратимые и необратимые процессы. Теорема Карно. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Математическое выражение второго закона термодинамики. Эксергия теплоты /Ср/	2	16	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.5	Термодинамические свойства жидкостей и паров. /Тема/						
	Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы. Ts-диаграмма для водяного пара. Диаграмма is для водяного пара. /Лек/	2	0,5	ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Расчет термодинамических процессов изменения состояния пара. /Пр/	2	0,5	ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Дросселирование. /Ср/	2	12	ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.6	Циклы тепловых машин. /Тема/						
	Классификация циклов тепловых машин. Циклы поршневых двигателе внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок. /Лек/	2	1	ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	

	Расчет паросиловой установки. /Пр/	2	1	ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
	Расчет цикла паросиловой установки. /Ср/	2	12	ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Теплопередача.</b>						
2.1	Основы теплопередачи. /Тема/						
	Основное уравнение теплопередачи. Теплопроводность. Тепловое излучение. Конвекция и теплоотдача. Подобие процессов теплоотдачи. Теплоотдача в турбулентном потоке. Теплоотдача при кипении жидкостей. Теплоотдача при конденсации насыщенных паров. Теплоотдача в теплообменных аппаратах. /Лек/	2	1	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2	0	
	Элементы расчета теплообменных аппаратов. /Пр/	2	1	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2	0	
	Нестационарный теплообмен. Теплопередача при постоянных температурах теплоносителей. Теплопередача при переменных температурах теплоносителей. /Ср/	2	12	ОПК-1 ОПК-2	Л1.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Промышленные способы подвода и отвода теплоты в химической аппаратуре.</b>						
3.1	Промышленные источники тепла. /Тема/						

	Нагревание водяным паром и парами высокотемпературных теплоносителей. Нагревание горячими жидкостями. Нагревание топочными газами. Хладагенты. /Лек/	2	1	ОПК-2	Л1.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2	0	
	Нагревание электрическим током. /Ср/	2	8	ОПК-2	Л1.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 4. Теплообменные аппараты и их расчет.</b>						
4.1	Теплообменные аппараты и их расчет. /Тема/						
	Классификация теплообменных аппаратов. Кожухотрубчатые теплообменники. Способы интенсификации теплоотдачи в кожухотрубчатых теплообменниках. Теплообменники типа «Труба в трубе». Пластинчатые теплообменники. Спиральные теплообменники. /Лек/	2	1	ОПК-2	Л1.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2	0	
	Расчет поверхностных теплообменных аппаратов. Проектный расчет теплообменника. Основы оптимального расчета теплообменника. Проверочный расчет теплообменника. /Пр/	2	1	ОПК-1	Л1.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2	0	
	Расчет теплообменных аппаратов. /Ср/	2	13	ОПК-1	Л1.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2	0	
	Расчет цикла паросиловой установки. /Контр.раб./	2	1	ОПК-1 ОПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1	0	
	/Экзамен/	2	8	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****6.1. Контрольные вопросы и задания**

Вопросы к экзамену:

1. Основные параметры состояния. (ОПК-2)
2. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева). (ОПК-1)
3. Теплоемкость. (ПК-18)
4. Первый закон термодинамики. (ОПК-1)
5. Термодинамические процессы газов. (ОПК-2)
6. Второй закон термодинамики. (ОПК-1)
7. Цикл Карно теплового двигателя. (ОПК-2)
8. Энтропия. (ПК-18)
9. Тепловой эффект химической реакции. (ОПК-3)
10. Закон Кирхгофа; (ОПК-3)
11. Химическое равновесие. (ПК-18)
12. Закон Вант-Гоффа. (ОПК-3)
13. Способы переноса теплоты. Основное уравнение теплопередачи. Физический смысл коэффициента теплопередачи. (ОПК-1, ОПК-2)
14. Основной закон теплопроводности Фурье. Физический смысл коэффициента теплопроводности. (ОПК-1, ОПК-2)
15. Уравнение теплопроводности плоской стенки. Уравнение теплопроводности для многослойной стенки. (ОПК-1, ОПК-2)
16. Конвекция и теплоотдача. Закон охлаждения Ньютона (уравнение теплоотдачи). Физический смысл коэффициента теплоотдачи. (ОПК-1, ОПК-2)
17. Подобие процессов теплоотдачи. Критерии подобия и их физический смысл. (ОПК-1, ОПК-2)
18. Теплоотдача при кипении жидкости. Зависимость коэффициента теплоотдачи от температурного напора при кипении воды. Виды кипения, механизм процесса кипения. (ОПК-1, ОПК-2)
19. Теплоотдача при конденсации насыщенных паров. (ОПК-1, ОПК-2)
20. Теплоотдача в теплообменных аппаратах. Теплоотдача при вынужденном движении теплоносителей в трубах и каналах. Способы интенсификации теплоотдачи со стороны трубного пространства. (ОПК-1, ОПК-2)
21. Теплоотдача в теплообменных аппаратах. Теплоотдача при вынужденном поперечном обтекании труб. Способы интенсификации теплоотдачи со стороны межтрубного пространства. (ОПК-1, ОПК-2)
22. Теплоотдача в аппаратах с механическими мешалками. (ОПК-1, ОПК-2)
23. Теплопередача при постоянных температурах теплоносителей. Уравнение теплопередачи через плоскую многослойную стенку. Уравнение аддитивности фазовых сопротивлений. Физический смысл коэффициента теплопередачи. (ОПК-1, ОПК-2)
24. Схемы относительного движения теплоносителей. Движущая сила процесса теплообмена. Расчет средней движущей силы тепловых процессов. (ОПК-1, ОПК-2)
25. Элементы расчета теплообменных аппаратов. Определение расхода теплоносителей. Определение температуры стенок. Определение толщины тепловой изоляции. (ОПК-1, ОПК-2)
26. Нагревание водяным паром и парами высокотемпературных теплоносителей. Устройства для обогрева жидких сред «острым» водяным паром. Определение массы «острого» и «глухого» пара. Устройство конденсатоотводчика. (ОПК-1, ОПК-2)
27. Нагревание горячими жидкостями. Схемы обогрева с естественной и принудительной циркуляцией высокотемпературных теплоносителей. (ОПК-1, ОПК-2)
28. Нагревание топочными газами, преимущества и недостатки способа нагрева топочными газами. Определение расхода топочных газов. (ОПК-1, ОПК-2)
29. Нагревание электрическим током в электропечах. Виды электропечей в зависимости от способа превращения электрической энергии в тепловую. (ОПК-1, ОПК-2)
30. Охлаждение водой и низкотемпературными жидкими хладагентами. Определение расхода охлаждающей воды. (ОПК-1, ОПК-2)

31. Охлаждение воздухом. Аппараты воздушного охлаждения. (ОПК-1, ОПК-2)
32. Классификация теплообменных аппаратов в зависимости от способа передачи теплоты. Кожухотрубчатые теплообменники жесткой конструкции. (ОПК-1, ОПК-2)
33. Многоходовые кожухотрубчатые теплообменники. (ОПК-1, ОПК-2)
34. Кожухотрубчатый теплообменник с линзовым компенсатором на кожухе. (ОПК-1, ОПК-2)
35. Кожухотрубчатый теплообменник с U-образными трубами. (ОПК-1, ОПК-2)
36. Кожухотрубчатый теплообменник с плавающей головкой. (ОПК-1, ОПК-2)
37. Теплообменники типа «труба в трубе». Область применения. (ОПК-1, ОПК-2)
38. Спиральные теплообменники. Область применения. Преимущества и недостатки. (ОПК-1, ОПК-2)
39. Пластинчатые теплообменники. Область применения. Преимущества и недостатки. (ОПК-1, ОПК-2)
40. Смесительные теплообменники. Градирни с естественной и принудительной тягой. (ОПК-1, ОПК-2)
41. Схема расчета теплообменных аппаратов. (ОПК-1, ОПК-2)
42. Трубчатые печи. Назначение. Классификация. Конвекционные печи. (ОПК-1, ОПК-2)
43. Радиантно-конвекционные печи. Конструкция. (ОПК-1, ОПК-2)
44. Печи с настольным пламенем. Конструкция. (ОПК-1, ОПК-2)
45. Печи коробчатого типа. Трубный змеевик трубчатых печей. (ОПК-1, ОПК-2)
<b>6.2. Темы письменных работ</b>
"Энтальпия", "Уравнение первого закона термодинамики для открытых термодинамических систем", "Математическое выражение второго закона термодинамики", "Эксергия теплоты", "Дросселирование", "Нестационарный теплообмен"
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Прилагается.
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Вопросы к коллоквиуму, тестирование, контрольные работы, экзамен.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бальчугов А. В., Елшин А. И., Ульянов Б. А.	Основы термодинамики: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2002
Л1.2	Ульянов Б. А., Бадеников В. Я., Ликучев В. Г.	Процессы и аппараты химической технологии в примерах и задачах: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бальчугов А. В., Дементьев А. И., Ульянов Б. А.	Энергосбережение в химической технологии: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2005
Л2.2	Щербин С. А., Бальчугов А. В.	Термодинамические циклы двигателей и компрессоров: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
Л2.3	Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А.	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие	М.: ООО ТИД Альянс, 2006
Л2.4	Кудинов В. А., Карташов Э. М.	Техническая термодинамика: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2007
Л2.5	Бальчугов А. В., Дементьев А. И.	Теоретические основы энерго-и ресурсосбережения в химической технологии: метод. указ. по вып. курсов. раб.	Ангарск: АГТА, 2004

<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	<b>Авторы,</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>
ЛЗ.1	Бальчугов А. В., Щербин С. А., Дементьев А. И.	Разработка энергохимикотехнологических систем: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2006
ЛЗ.2	Щербин С. А.	Основы теории теплообмена и теплообменные аппараты: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2014
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Семенов, Ю. П. Теплотехника: Учебник/Ю.П.Семенов, А.Б.Левин - 2 изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010104-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/470503">https://znanium.com/catalog/product/470503</a>		
Э2	Кудинов, В. А. Теплотехника: Учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - Москва : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 424 с.: ил.; . - (Высшее образование). ISBN 978-5-905554-80-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/486472">https://znanium.com/catalog/product/486472</a>		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS Moodle		
7.3.3.2	ЭБС Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Ауд. 111, 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; учебно-наглядные пособия «Запорно-регулирующая арматура» – 4 шт.; учебно-наглядные пособия «Технологические аппараты» – 10 шт.; наглядные стенды – 2 шт. Специализированная мебель: доска (меловая) – 3 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стол компьютерный – 1 шт.; стул преподавателя – 2 шт.; стол студенческий двухместный (шт.) – 18 шт.; скамья студенческая двухместная – 18 шт.; лекторская трибуна – 1 шт. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].
8.2	Ауд. 401. 665830, г. Ангарск, 72 кв-л, д. 19, учебный корпус № 2. Аудитории для самостоятельной работы. Специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол компьютерный – 20 шт.; стул – 20 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; моноблок – 20 шт.; комплекс аудио колонок для воспроизведения аудио файла – 1 шт.; доступ в интернет со всех рабочих мест. Программное обеспечение: Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года], Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года].

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

Дисциплина является самостоятельной для изучения. Дисциплина преподается в виде лекций и практических занятий. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного оборудования. При выполнении практических работ обучающиеся должны изучить основные методы расчета, получить навыки работы со справочниками и каталогами. Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующее использование полученных знаний в процессе выполнения контрольных работ. В течение преподавания дисциплины в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы, как коллоквиумы, тестирование, контрольные работы.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



Проректор по учебной работе,

д.т.н., проф.

Н.В. Истомина

июня 2020 г.

## Электрокатализ

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 22

самостоятельная работа 149

часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:  
экзамены 3

#### Распределение часов дисциплины по курсам

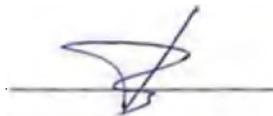
Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22	22	22	22
Сам. работа	149	149	149	149
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):  
к.тн, доц., Истомина А.А.



Рецензент(ы):

д.тн, Генеральный директор АО "АЗКиОС", Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины  
**Электрокатализ**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

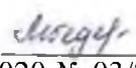
направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.  
Протокол от 29.06.2020 № 03/20

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся фундаментальных и общенаучных знаний о процессах, происходящих на границе электрод-электролит, о влиянии природы материала электрода на скорость и селективность электрохимических реакций; изучение закономерностей электрокатализа для интенсификации электрохимических реакций, протекающих в различных электрохимических устройствах – электролизерах, химических источниках тока.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	Применить ранее полученные знания из физики и физической химии для описания электрокаталитических реакций, протекающих на границе раздела фаз; сформулировать основные задачи, стоящие перед современным электрокатализом; рассмотреть основные приемы и методы экспериментального и теоретического исследования электрокаталитических процессов; сформировать базовые знания основ электрохимических и каталитических процессов.
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.05
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Введение в электрохимию
3.1.2	Материаловедение
3.1.3	Физика
3.1.4	Общая и неорганическая химия
3.1.5	Физикохимия твердого тела
3.1.6	Введение в электрохимию
3.1.7	Материаловедение
3.1.8	Физика
3.1.9	Общая и неорганическая химия
3.1.10	Физикохимия твердого тела
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Электрохимические технологии
3.2.2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.3	Преддипломная практика
3.2.4	Поверхностные явления и дисперсные системы
3.2.5	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная)
3.2.6	Электрохимические технологии
3.2.7	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.8	Преддипломная практика
3.2.9	Поверхностные явления и дисперсные системы
3.2.10	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная)

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

**ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

**ПК-19: готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	о теоретических подходах к интерпретации явлений, происходящих на границах раздела электрод-электролит; о строении и особых свойствах поверхностей раздела твёрдых тел; об адсорбционных слоях и их влиянии на электрохимические превращения; о механизме электрокаталитических реакций и факторах, влияющих на скорость и селективность электрокатализа.
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	применять теоретические знания к решению практических задач по оптимизации и интенсификации электрокаталитических процессов; разрабатывать условия ведения электрокаталитического процесса в электролизёрах и химических источниках тока; обрабатывать и анализировать полученные в ходе научных исследований результаты.
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	теоретическими основами методов и приемов изучения природы границы раздела электрод-электролит, касающихся выявления активности и селективности электрокатализаторов.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в катализ и электрокатализ						
1.1	Общие сведения о катализе /Тема/						
	Введение. Основные понятия курса. Катализ, его разновидности, области применения. Классификация каталитических реакций и катализаторов. /Лек/	3	0,5	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Характеристики катализаторов. Требования, предъявляемые к катализаторам. Слитный и раздельный механизм действия катализаторов. /Пр/	3	1	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Примеры каталитических реакций: гомогенных, гетерогенных, ферментативных. Примеры автокатализа. /Ср/	3	12	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	

1.2	Общие сведения о электрокатализе, историческая справка, водородно-кислородный топливный элемент /Тема/						
	Введение термина «электрокатализ». Распространённость электрокаталитических процессов в химической технологии. Примеры электрокатализаторов. /Лек/	3	0,5	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Устройство и принцип работы топливных элементов на примере водородно-кислородного топливного элемента. /Пр/	3	1	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Области применения ТЭ, характеристики, перспективы развития. Классификация ТЭ по природе электролита, виду топлива, температурному режиму работы. /Ср/	3	20	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Кинетика электрокаталитических реакций</b>						
2.1	Общие представления о механизме электрохимических реакций. /Тема/						
	Строение границы раздела электрод- электролит. Двойной электрический слой: причины образования, теории строения. Механизм электрохимической реакции. Скорость электрохимического процесса. /Лек/	3	1	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	

	ЭДС гальванического элемента. Электролиз. Стадии электрохимического процесса. Поляризация и перенапряжение при протекании электрохимических реакций. /Пр/	3	1	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Двойной электрический слой: причины образования, теории строения. Примеры электрохимических процессов: электрохимическое выделение водорода, кислорода, хлора из водных растворов, электрохимическое окисление молекулярных водорода и кислорода. /Ср/	3	20	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Особенности электрокаталитических явлений. /Тема/						
	Теоретические представления об электрокатализе. /Лек/	3	0,5	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Кинетические закономерности отдельных стадий электрокаталитических процессов. Роль электрохимической стадии. Адсорбция на поверхности раздела фаз. /Пр/	3	1	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Хемосорбированные частицы и их преобразование. Образование промежуточных продуктов. Образование короткоживущих комплексов с катализатором. Присоединение кислорода или водорода к хемосорбированной частице. /Ср/	3	20	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	

2.3	Влияние различных факторов на каталитическую активность электрокатализаторов /Тема/						
	Структурные факторы в электрокатализе. Влияние дисперсности металлов на их адсорбционные и электрокаталитические свойства. /Лек/	3	0,5	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Активность и селективность электрокатализаторов. Электровыделение водорода на угольном электроде. /Пр/	3	1	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Влияние кристаллографической ориентации на электрокаталитические свойства граней монокристаллов. Влияние дефектности структуры на электрокаталитические свойства металлов. /Ср/	3	15	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 3. Виды катализаторов и их производство</b>						
3.1	Металлические катализаторы в электрохимических системах. /Тема/						
	Приготовление металлических электрокатализаторов. Получение высокодисперсных металлических катализаторов. Получение электродов, содержащих высокодисперсные металлические катализаторы. Получение катализаторов электрохимическим восстановлением. Обработка электрокатализаторов. /Лек/	3	1	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	

	Биметаллические каталитические системы в водородно-кислородном ТЭ. Электрокатализ в реакции выделения кислорода на металлах платиновой группы. /Пр/	3	2	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение электрокаталитической активности реакции восстановления кислорода на вращающемся дисковом электроде (ВДЭ) /Лаб/	3	6	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Адсорбционные и каталитические свойства металлургических сплавов. Особенности электролитических и химических осадков, скелетных сплавов и других дисперсных систем. Микропромотированис адсорбционно закрепленными субмонослоями адатомов. Хемосорбированные и фазовые слои кислорода на платине и других металлах платиновой групп. /Ср/	3	20	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Неметаллические катализаторы для электрохимических процессов. /Тема/						
	Оксидные катализаторы. Углеродистые материалы. Органические комплексы металлов. Неметаллические катализаторы в процессах окислительного электросинтеза. /Лек/	3	1	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Роль оксидов и гидроксидов металлов в промежуточных стадиях электрокаталитического процесса. /Пр/	3	1	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	

	Органические комплексы металлов. Процессы электроокисления на окисленных анодах. Хемосорбция анионов, катионов и органических молекул на окисленных металлах. Электролитическое получение хлора. /Ср/	3	20	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 4. Применение катализаторов</b>						
4.1	Практические задачи электрокатализа /Тема/						
	Применение электрокатализаторов в низкотемпературных топливных элементах с водородным и метанольным топливом. Использование электрокатализаторов в электросинтезе органических и неорганических веществ: сера-, азот-, фосфорорганические соединения, перекись водорода. /Лек/	3	1	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Термодинамический подход к выбору электрокатализатора. Электрохимическая энергетика. Перспективы развития электрокатализа. /Пр/	3	2	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Применение теоретических представлений об электрокатализе в технологической практике. Электрокаталитические явления в процессах анодного синтеза. Электрохимические методы исследования катализаторов. /Ср/	3	22	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Применение катализаторов в химической отрасли /Контр.раб./	3	1	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	

	<b>Раздел 5. Итоговый контроль</b>						
5.1	Контроль /Тема/						
	/Экзамен/	3	8	ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для промежуточной (итоговой) аттестации:

1. Предмет изучения катализа. Первые катализаторы.
2. Классификация каталитических процессов. Сравнительная характеристика.
3. Какое явление называют положительным катализом?
4. Какое вещество называют ингибитором?
5. Характеристики катализатора: активность, селективность, температура зажигания; пористость, текстура, удельная поверхность, насыпная плотность, удельная каталитическая активность, коэффициент использования внутренней поверхности.
6. Что называют производительностью катализатора?
7. Требования к катализатору.
8. Какой тип катализа определяется границей раздела фаз?
9. Что такое промоторы?
10. Механизм гомогенной и гетерогенной каталитической реакции.
11. Что называют энергией активации? Чему соответствует энергия активации каталитической реакции?
12. Как изменится выход продукта реакции при введении катализатора, при прочих равных условиях?
13. Каталитические яды, примеры. Что понимают под обратимым (необратимым) отравлением катализатора?
14. Классификация гетерогенных катализаторов.
15. Носители катализаторов, примеры, назначение?
16. Понятие скорости гетерогенно-каталитической реакции. Факторы, влияющие на скорость каталитической реакции. Лимитирующая стадия.
17. Стадии гетерогенно-каталитического процесса. Лимитирующая стадия.
18. Какие стадии гетерогенно-каталитического процесса могут рассматриваться как поверхностная реакция?
19. Диффузионные стадии в гетерогенном катализе.
20. Как соотносятся специфичность и активность ферментов и промышленных катализаторов?
21. Состояние отрасли по производству катализаторов.
22. Этапы и методы приготовления твёрдых катализаторов.
23. Плавленные и скелетные катализаторы.
24. Применение углеродных носителей в катализе.
25. Понятие электрокатализа.
26. Стадии электрохимических реакций.
27. Двойной электрический слой.
28. Виды катализаторов в электрокатализе. Примеры.
29. Показатель скорости в электрокатализе.
30. Классификация и типы электродов, применяемых в качестве электродов.
31. Каталитическая активность металлических электродов.
32. Особенности реакции электровосстановления водорода. Механизм реакции
33. Особенности реакции выделения кислорода. Механизм реакции
34. Анодные пленки, влияние на каталитическую активность.
35. Особенности реакции выделения кислорода. Механизм реакции
36. Зависимость плотности тока от перенапряжения.

37. Особенности кинетических кривых.			
38. Проблемы и перспективы электрокатализа. Примеры.			
<b>6.2. Темы письменных работ</b>			
1. Получение высокодисперсных металлических электрокатализаторов			
2. Получение катализаторов электрохимическим восстановлением			
3. Получение электродов, содержащих высокодисперсные металлические катализаторы			
4. Приготовление углеродных электрокатализаторов			
5. Обработка электрокатализаторов			
6. Применение сплавов в электрокатализе			
7. Применение оксидов металлов в электрокатализе			
8. Применение шпинелей в электрокатализе			
9. Применение халькогенидов в электрокатализе			
10. Применение углеродных материалов в электрокатализе			
11. Применение органических комплексов металлов (порфиринов) в электрокатализе			
12. Применение оксидов переходных металлов в электрокатализе			
13. Применение ферментов для ускорения электрохимических реакций			
14. Применение биотопливных элементов			
15. Электроокисление органических веществ			
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>			
Фонд оценочных средств прилагается.			
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>			
Реферат, контрольные вопросы, экзаменационные билеты.			
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Антропов Л. И.	Теоретическая электрохимия: учебник для химиков и химико-технологических специальностей вузов	М.: Высш. шк., 1984
Л1.2	Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А.	Электрохимия: учебник	М.: Химия, КолосС, 2006
Л1.3	Чоркендорф И., Наймантсведрайт Х., Ролдугин В. И.	Современный катализ и химическая кинетика	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2010
Л1.4	Мухленов И. П., Добкина Е. И., Дерюжкина В. И., Мухленов И. П.	Технология катализаторов	Л.: Химия, 1989
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Байрамов В. М., Лунин В.В.	Основы химической кинетики и катализа: учеб. пособие для студ. вузов	М.: Академия, 2003
Л2.2	Панченков Г. М., Лебедев В. П.	Химическая кинетика и катализ: учеб. пособие для химических вузов	М.: Химия, 1974
Л2.3	Сокольский Д. В., Друзь В. А.	Введение в теорию гетерогенного катализа: учеб. пособие для хим. спец. вузов	М.: Высш. шк., 1981
Л2.4	Элвин Б., Стайлз Б., Абрамова Л. А.	Носители и нанесенные катализаторы. Теория и практика	М.: Химия, 1991
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			

Э1	Интернет-сайт Российского общества гальванотехников <a href="http://www.galvanicrus.ru">www.galvanicrus.ru</a>
Э2	Колесников И.М. Катализ и производство катализаторов
Э3	Лукомский, Ю. Я. Физико-химические основы электрохимии : учебное пособие / Ю. Я. Лукомекий, Ю. Д. Гамбург. - 2-е изд., испр. — Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2013. - 448 с. - ISBN 978-5-91559-162-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/525878">https://znanium.com/catalog/product/525878</a> . – Режим доступа: по подписке.

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.3	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.4	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.5	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.6	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
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	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.10	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]
7.3.1.11	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
7.3.2.5	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX

### 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	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная).

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

Для успешного освоения дисциплины «Электрокатализ» обучающемуся необходимо освоить дисциплины базовой части основной образовательной программы бакалавра в объеме, определяемым Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки «Химическая технология».

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно- профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. При чтении лекций целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. В рамках лекционных занятий можно заслушать и обсудить подготовленные студентами рефераты и доклады. Поскольку лекции читаются для одной группы студентов (20–25 чел.) непосредственно в аудитории контролируется усвоение материала основной массой студентов путем тестирования по отдельным модулям дисциплины.

При проведении практических занятий преподавателю рекомендуется не менее 1 часа из двух (50 % времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом: вводная часть (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены); беглый опрос; самостоятельное решение задач; разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности. По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу в целом по разделу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы: подготовка и написание рефератов, докладов и других письменных работ на заданные темы; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям:

Лекционные занятия.

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

### Практические занятия.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

### Организация внеаудиторной деятельности обучающихся (самостоятельной работы).

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

### Подготовка к экзамену.

В процессе подготовки к экзамену обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к экзамену – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче экзамена, старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план, тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к экзамену целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на экзамен и содержащихся в данной программе.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,

д.т.н., проф.

Н.В. Истомина

30 июня 2020 г.

## Электрохимические реакторы рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 92

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

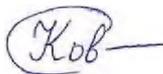
зачеты 4

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

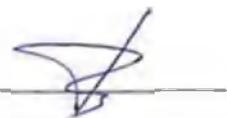
Программу составил(и):

кхн, доц., Ковалюк Елена Николаевна



Рецензент(ы):

дтн, Генеральный директор АО "АЗКиОС", Томин Виктор Петрович



Рабочая программа дисциплины  
**Электрохимические реакторы**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

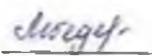
направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

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

Протокол от 29.06.2020 № 03/20

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Ознакомить студентов с конструктивными особенностями электрохимических реакторов, типовым оборудованием электрохимических производств.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	Обучить студентов основным методам инженерных расчетов применительно к любому электрохимическому процессу, к электрохимическим реакторам различных конструкций и принципа действия.
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.06	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Введение в электрохимию
3.1.2	Нанотехнологии в электрохимии
3.1.3	История химической науки
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Оборудование и основы проектирования гидроэлектрометаллургических цехов
3.2.2	Оборудование и основы проектирования производства химических источников тока
3.2.3	Оборудование и основы проектирования цехов электросинтеза химических продуктов
3.2.4	Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических покрытий

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

**ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

**ПК-11: способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	- общие закономерности конструкций электрохимических реакторов;
4.1.2	- основные электрохимические производства, применяемое там основное и вспомогательное оборудование.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	- рассчитать основные параметры электрохимических реакторов;
4.2.2	- использовать методы проектирования технологических процессов, обеспечивающих получение эффективных технологических и конструкторских решений;
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	- навыками по разработке технической документации, технических заданий на проектирование и реконструкцию предприятий с учетом обеспечения экологической безопасности производства, его механизации и автоматизации.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Классификация электрохимических реакторов						
1.1	Классификация электрохимических аппаратов по конструктивным особенностям. /Тема/						
	Электрохимические реакторы ящичного и фильтр-прессного типов. Классификация электролизеров по схеме питания электролитом. Электрохимические реакторы с нагревом и охлаждением. Устройства для нагрева и охлаждения. Теплоносители. /Лек/	4	1	ПК-11	Л1.4 Л1.5	0	
	Самостоятельная работа с литературой по теме: "Классификация электролизеров по состоянию электролита (спокойный, перемешиваемый, циркулирующий). Устройства, обеспечивающие циркуляцию и перемешивание". /Ср/	4	6	ПК-11	Л1.4 Л1.5	0	
	Конструктивный расчет электролизера с циркуляцией электролита; гальванической ванны со спокойным электролитом. /Пр/	4	0,5	ПК-18	Л1.3Л2.3Л3.1	0	
	Самостоятельное решение задач по теме "Конструктивный расчет электролизера, гальванической ванны". /Ср/	4	6	ПК-18	Л1.5Л2.3	0	
1.2	Классификация электролизеров по назначению /Тема/						

	Самостоятельная работа с литературой по теме: "Назначение и особенности электрохимических реакторов для электросинтеза, гальванических ванн, электрохимических приборов, электрохимических станков". /Ср/	4	6	ПК-11	Л1.4 Л1.5Л2.1	0	
	Написание эссе по темам (на выбор): "Оборудование современных электрохимических производств", "Новые материалы и технологии при изготовлении электрохимических реакторов" /Пр/	4	1	ПК-18 ПК-11	Л1.1 Л1.4 Э2 Э3	0	
1.3	Классификация электрохимических аппаратов по схемам включения электродов. /Тема/						
	Электрохимические реакторы (электролизеры) с монополярным и биполярным включением электродов. Характеристики монополярных и биполярных электролизеров, их преимущества и недостатки. /Лек/	4	1	ПК-18	Л1.2Л2.2 Э3	0	
	Расчет производительности монополярных и биполярных электролизеров /Пр/	4	0,5	ПК-18	Л1.5Л2.3 Э3	0	
	Самостоятельное решение задач по теме : "Расчет производительности монополярных и биполярных электролизеров". /Ср/	4	6	ПК-18	Л1.5Л2.3	0	
	<b>Раздел 2. Основные узлы электрохимических реакторов</b>						

2.1	Электроды и устройства для подвода тока /Тема/						
	Материалы для изготовления корпусов и конструктивных модулей электролизеров. Защита от коррозии. Изоляция корпуса электролизера. Защита от утечек тока. /Лек/	4	1	ПК-18	Л1.4Л2.1 Э1 Э2	0	
	Самостоятельная работа с литературой по темам: "Конструкции электродов (сплошные, несплошные, насыпные)", "Требования к электродам (материалу и конструкции) в электрохимии", "Электрохимические реакторы с жидкими и движущимися электродами. Особенности конструкции". /Ср/	4	2	ПК-11	Л1.4 Л1.5	0	
	Расчет площади поверхности электродов и габаритных размеров электролизера с твердыми и жидкими электродами. /Пр/	4	0,5	ПК-18	Л1.3	0	
	Самостоятельное решение задач по теме: "Расчет площади поверхности электродов и габаритных размеров электролизера с твердыми и жидкими электродами". /Ср/	4	6	ПК-18	Л1.4 Л1.5	0	
2.2	Пористые перегородки (диафрагмы и мембраны) /Тема/						

	Самостоятельная работа с литературой по темам: "Назначение диафрагм и мембран. Проточные и непроточные диафрагмы", "Примеры электрохимических процессов с применением мембран и диафрагм", "Материалы для изготовления мембран и диафрагм. Методы получения мембран и диафрагм". /Ср/	4	6	ПК-18	Л1.2 Л1.4Л2.2	0	
	Самостоятельное решение задач по теме: Расчет показателей работы электролизера с проточной диафрагмой. /Ср/	4	4	ПК-18	Л1.3Л2.3	0	
	Самостоятельное решение задач по теме: "Расчет показателей работы электролизера с непроточной диафрагмой и ионообменной мембраной". /Ср/	4	4	ПК-11	Л1.4 Л1.5Л2.3	0	
	Коллоквиум /Пр/	4	1	ПК-18 ПК-11		0	
	<b>Раздел 3. Расчет электрохимических реакторов и проектирование цехов</b>						
3.1	Основное и вспомогательное оборудование для нанесения гальванопокрытий /Тема/						
	Самостоятельная работа с литературой по темам: "Автоматические гальванические линии", "Типы преобразователей. Расчет и выбор источников постоянного тока". /Ср/	4	6	ПК-18	Л1.1 Э4	0	
	Элементы технологического расчета гальванического производства. /Пр/	4	0,5	ПК-11	Л1.1Л3.1	0	

	Самостоятельное решение задач по теме: "Технологический расчет гальванического производства". /Ср/	4	6	ПК-11	Л1.1Л2.3Л3.1 Э4	0	
3.2	Проектирование электролизных и гальванических цехов /Тема/						
	Самостоятельная работа с литературой по теме:Определение фондов рабочего времени производства с периодическим и непрерывным режимом работы. /Ср/	4	4	ПК-11	Л1.5	0	
	Самостоятельное решение задач по теме "Расчет количества основного и вспомогательного оборудования для выполнения годовой программы". /Ср/	4	6	ПК-18	Л1.3	0	
3.3	Составление балансов электрохимических реакторов /Тема/						
	Методики расчета материального, теплового и баланса напряжения. /Лек/	4	1	ПК-18	Л1.5	0	
	Расчет материального баланса /Пр/	4	1	ПК-18	Л1.5Л2.3	0	
	Расчет баланса напряжения /Пр/	4	1	ПК-18	Л1.5Л2.3	0	
	Расчет теплового баланса /Пр/	4	2	ПК-11	Л1.5Л2.3	0	
	Самостоятельное решение задач по расчету элементов материального, теплового и баланса напряжения /Ср/	4	8	ПК-18	Л1.4Л2.3	0	
	Решение и оформление контрольной работы /Ср/	4	8	ПК-18		0	
	Подготовка к зачету /Ср/	4	8	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2	0	
	Проверка контрольной работы /Контр.раб./	4	1	ПК-18 ПК-11		0	

Устный ответ на вопросы /Зачёт/	4	3	ПК-18 ПК-11	0
---------------------------------	---	---	-------------	---

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Темы для подготовки к коллоквиуму

1. Классификация электролизеров.
2. Основные узлы электролизеров.
3. Конструкции сплошных, несплошных и насыпных электродов.
4. Электролизеры с твердыми и жидкими, неподвижными и движущимися электродами
5. Монополярные и биполярные электролизеры
6. Диафрагменные и бездиафрагменные электролизеры.

Вопросы к зачету

1. Классификация электрохимических реакторов.
2. Основные узлы электрохимических реакторов. Критерии выбора конструкционных материалов для изготовления технологического оборудования
3. Конструкции сплошных, несплошных и насыпных электродов.
4. Выбор электродных материалов
5. Электрохимические реакторы с твердыми и жидкими, неподвижными и движущимися электродами
6. Классификация электролизеров. Монополярные и биполярные электролизеры
7. Диафрагменные и бездиафрагменные электролизеры.
8. Выбор диафрагменных материалов
9. Преобразование переменного тока в постоянный.
10. Типы преобразователей.
11. Расчет и выбор источников постоянного тока
12. Расчет производства. Определение фондов рабочего времени производства с периодическим и непрерывным режимом работы
13. Материальный расчет электролизера. Материальный баланс.
14. Баланс напряжения электролизера
15. Тепловой баланс электролизера
16. Конструктивный расчет электролизеров

### 6.2. Темы письменных работ

Темы эссе

1. Оборудование современных электрохимических производств
2. Новые материалы и технологии при изготовлении электрохимических реакторов

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Темы для подготовки к коллоквиуму, вопросы к зачету, темы эссе, задачи контрольной работы.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Виноградов С. С., Кудрявцев В. Н.	Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование	М.: Глобус, 2005

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Томилов А. П.	Прикладная электрохимия: учебник для вузов	М.: Химия, 1984
Л1.3	Флёров В. Н.	Сборник задач по прикладной электрохимии: учебное пособие	М.: Высш. шк., 1987
Л1.4	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В., Ковалюк Е. Н.	Электрохимические реакторы и оборудование цехов электрохимических покрытий: учеб. пособие по дисциплинам "Электрохимические реакторы", "Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических покрытий"	Ангарск: АНГТУ, 2015
Л1.5	Варыпаев В. Н.	Введение в проектирование электролизеров: учебное пособие	, 1981

### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Александров В. М., Антонов Б. В., Гендлер Б. И., Ефимов А. Г., Карбасов Б. Г., Лившиц С. И., Вячеславов П. М.	Оборудование цехов электрохимических покрытий: справочник	Л.: Машиностроение, 1987
Л2.2	Кудрявцев Н. Т., Вячеславов П. М.	Практикум по прикладной электрохимии: учебное пособие	Л.: Химия, 1980
Л2.3	Флёров В. Н.	Сборник задач по прикладной электрохимии: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1976

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Султанова В. И., Бородкина В. А.	Проектирование гальванических производств: учеб. пособие по выполнению дипломного проекта по курсу "основы электрохимической технологии" раздела "гальванотехника"	Ангарск: АГТА, 2007

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

Э1	Киселев, М. Г. Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов: Учебное пособие / Киселев М.Г., Мрочек Ж.А., Дроздов А.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2014. - 389 с. (Высшее образование: Магистратура) ISBN 978-985-475-624-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/441209">https://znanium.com/catalog/product/441209</a>		
Э2	Зарубина, Л.П. Защита зданий, сооружений, конструкций и оборудования от коррозии. Биологическая защита. Материалы, технология, инструменты и оборудование [Электронный ресурс] / Л.П. Зарубина. - М: Инфра-Инженерия, 2015. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0087-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/520006">https://znanium.com/catalog/product/520006</a>		
Э3	Богуцкий, В. Б. Эксплуатация, обслуживание и диагностика технологических машин : учебное пособие / В.Б. Богуцкий, Л.Б. Шрон, Э.Э. Ягьяев. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 356 с. — ISBN 978-5-16-015996-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1074211">https://znanium.com/catalog/product/1074211</a>		
Э4	Киселев, Е. С. Методики расчета механосборочных и вспомогательных цехов, участков и малых предприятий машиностроительного производства : учебное пособие / Е.С. Киселёв ; под общ.ред. Л.В. Худобина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 143 с. - ISBN 978-5-16-014910-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1010667">https://znanium.com/catalog/product/1010667</a>		

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1 | 7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]

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	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.5	NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2]
7.3.1.6	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

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

8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная);

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

Для успешного изучения дисциплины «Электрохимические реакторы» студенту необходимо освоить дисциплины (модули) основной образовательной программы бакалавра в объеме, определяемом Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Химическая технология», предшествующие дисциплине «Электрохимические реакторы».

При проведении практических аудиторных занятий обучающимся необходимо освоить методику решения и общие подходы к решению задач. При выполнении домашних заданий закрепить эти навыки.

При написании эссе, подготовке к коллоквиуму рекомендуется использовать учебную литературу и электронные базы данных.

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,

Н.В. Истомина

28 июня 2020 г.

## Компьютерная графика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Вычислительные машины и комплексы**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работа 60

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

зачеты 2

### Распределение часов дисциплины по курсам

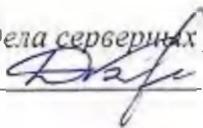
Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):  
к.тн, доц., Кулакова И.М.



Рецензент(ы):

к.тн, программист отдела серверных разработок ООО "К12", Бородкин Дмитрий  
Константинович



Рабочая программа дисциплины  
**Компьютерная графика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

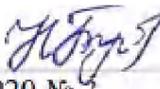
составлена на основании учебного плана:

направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2024 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Буйкова Н.В.  
Протокол от 30.06.2020 № 3

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	является формирование у студентов основных и важнейших представлений о компьютерной графике, использовании результатов в профессиональной деятельности. Дисциплина является необходимым структурным звеном в подготовке бакалавра, формирующим его логический, творческий интеллект и необходимые компетенции.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	освоение студентами методов компьютерной геометрии, растровой и векторной графики; приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач; приобретение навыков работы с графическими библиотеками и в современных графических пакетах и системах; усвоение полученных знаний студентами, а также формирование у них мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Информатика
3.1.2	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.1.3	Информатика
3.1.4	Начертательная геометрия и инженерная графика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Основы научных исследований
3.2.2	Приборы и методы исследования
3.2.3	Системы управления химико-технологическими процессами
3.2.4	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.5	Оборудование и основы проектирования производства химических источников тока
3.2.6	Оборудование и основы проектирования цехов электросинтеза химических продуктов
3.2.7	Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических покрытий
3.2.8	Основы научных исследований
3.2.9	Приборы и методы исследования
3.2.10	Системы управления химико-технологическими процессами
3.2.11	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.12	Оборудование и основы проектирования производства химических источников тока
3.2.13	Оборудование и основы проектирования цехов электросинтеза химических продуктов
3.2.14	Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических покрытий

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

**ПК-19: готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления**

**ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	Методы и средств компьютерной графики и геометрического моделирования; основы векторной и растровой графики; теоретические аспекты фрактальной графики; основные методы компьютерной геометрии; алгоритмические и математические основы построения реалистических сцен; вопросы реализации алгоритмов компьютерной графики с помощью ЭВМ.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	программно реализовывать основные алгоритмы растровой и векторной графики; использовать графические стандарты и библиотеки.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	основными приемами создание и редактирования изображений в векторных редакторах; навыками редактирования фотореалистичных изображений в растровых редакторах.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Основные понятия и определения /Тема/						
	Предмет курса. Основная терминология. Краткая историческая справка. Значение курса. Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений.	2	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

	<p>Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон. Классификация современного программного обеспечения обработки графики. Форматы графических файлов. Форматы и расширения графических файлов. Понятия формата и расширения. Графические форматы. Растровые графические форматы. Векторные графические форматы. Комплексные графические форматы. О сохранении изображений в собственных и «чужих» форматах. Преобразование файлов из растрового формата в векторный. Преобразование файлов одного векторного формата в другой. Преобразование файлов из векторного формата в растровый. Преобразование файлов одного растрового формата в другой. /Ср/</p>	2	4	ПК-19 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<p>Обработка растровых изображений в растровом редакторе. /Пр/</p>	2	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<p>работа с лекционным материалом, подготовка к практическим работам с использованием сетевого образовательного ресурса; опережающая самостоятельная работа; выполнение домашних заданий; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к зачету. /Ср/</p>	2	8	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

1.2	Виды компьютерной графики по типу представления графических данных /Тема/						
	Растровая графика. Разрешающая способность раstra. Достоинства растровой графики. Недостатки растровой графики. Векторная графика. Математические основы векторной графики. Кривые Безье. Атрибуты объекта – заливка и обводка. Команды обработки контуров. Изображение в векторной графике. Разрешение векторных изображений. Кодирование ASCII. Цвет в векторной графике. Достоинства векторной графики. Недостатки векторной графики. /Лек/	2	1	ПК-19 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Представление цвета в компьютере /Тема/						
	Восприятие человеком светового потока. Цвет и свет. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета. Кривые реакция глаза. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон. /Лек/	2	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Цветовые модели, цветовые пространства. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV. Системы управления цветом. /Ср/	2	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Обработка векторных изображений в векторном редакторе. /Пр/	2	1	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

	работа с лекционным материалом, подготовка к практическим работам с использованием сетевого образовательного ресурса; опережающая самостоятельная работа; выполнение домашних заданий; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к зачету. /Ср/	2	8	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Компьютерные графические программы САПР и ГИС /Тема/						
	Теоретические основы САПР. Геометрическое моделирование. Ввод координат. Виды координат.Примитивы и команды редактирования. Изометрические изображения. Режимы вычерчивания. Нанесение размеров. Выполнение сечений. Штриховки. /Лек/	2	1	ПК-19 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Построение взаимосвязанных изображений предметов. Получение мультистрочных текстов при выполнении чертежей. Создание блоков. Атрибутов блоков. Использование блоков. /Ср/	2	4	ПК-19 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	

	Трехмерное моделирование. Твердотельное моделирование. Построение типовых примитивов. Построение объекта методом «выдавливания» плоского контура. Построение тел вращения. Разрез тел плоскостью. Пересечение набора объектов. Просмотр объектов в трехмерном пространстве /Ср/	2	4	ПК-19 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Работа с графикой в системах САПР. /Пр/	2	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Работа с 3D графикой. /Ср/	2	6		Л1.1	0	
	работа с лекционным материалом, подготовка к практическим работам с использованием сетевого образовательного ресурса; опережающая самостоятельная работа; выполнение домашних заданий; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к зачету. /Ср/	2	8	ПК-19 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Аппаратные средства компьютерной графики /Тема/						
	Устройства ввода. Сканеры, дигитайзеры/графические планшеты. Цифровые фото и видеокамеры. Устройства вывода (мониторы, принтеры, плоттеры, цифровые проекторы) Устройства обработки (графические ускорители) /Ср/	2	4	ПК-19 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

работа с лекционным материалом, подготовка к практическим работам с использованием сетевого образовательного ресурса; опережающая самостоятельная работа; выполнение домашних заданий; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к зачету. /Ср/	2	10			0	
Выполнение контрольной работы /Контр. раб./	2	2			0	
Подготовка и сдача зачета /Зачёт/	2	2	ПК-19 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Предмет курса. Основная терминология. Краткая историческая справка. Значение курса.
2. Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений.
3. Параметры растровых изображений. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон.
4. Классификация современного программного обеспечения обработки графики.
5. Форматы графических файлов.
6. Восприятие человеком светового потока. Цвет и свет. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета. Кривые реакция глаза.
7. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон.
8. Цветовые модели, цветовые пространства. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV.
9. Системы управления цветом.
10. Понятие растеризации. Связанность пикселей.
11. Регулировка яркости и контрастности
12. Построение гистограммы.
13. Понятие линейного фильтра. Задание ядра фильтра. Фильтрация на границе изображения.
14. Устройства ввода. Сканеры, дигитайзеры/графические планшеты. Цифровые фото и видеокамеры.
15. Устройства вывода (мониторы, принтеры, плоттеры, цифровые проекторы)
16. Устройства обработки (графические ускорители).
17. Теоретические основы САПР.
18. Геометрическое моделирование.
19. Ввод координат. Виды координат.
20. Прimitives и команды редактирования.
21. Изометрические изображения.
22. Режимы вычерчивания.
23. Нанесение размеров: линейный, параллельный, координатный, угловой, базовый размер, радиус, диаметр, допуски.
24. Выполнение сечений.
25. Штриховки. Команды нанесения штриховки. Редактирование штриховки. Создание

образцов штриховки.  
 26. Работа с текстовыми стилями. Однострочный и многострочный текст.  
 27. Основные команды редактирования: стереть, копировать, зеркало, подобие, массив, перенести, повернуть, масштаб, растянуть, обрезать, удлинить, фаска, кромка, сопряжение, расчлнить.  
 Свойства объектов.  
 28. Каркасные модели. Модели поверхностей. Твердотельные модели.  
 29. Типовые примитивы: твердотельный куб, сфера, цилиндр, конус, клин, тор.  
 30. Построение тел вращения. Разрез и сечение тел плоскостью.  
 31. Соединение и модификация твердотельных объектов. Вычитание объектов. Пересечение объектов.

### 6.2. Темы письменных работ

### 6.3. Фонд оценочных средств

приведен в ПРИЛОЖЕНИИ

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

1. Контрольные вопросы для внутрисеместровой аттестации.
2. Комплект практических работ.
3. Комплект тестовых заданий.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Петров М. Н., Молочков В. П.	Компьютерная графика: учеб. пособие для студ. вузов	СПб.: Питер, 2003
Л1.2	Романычева Э. Т., Соколова Т. Ю., Шандурина Г. Ф.	Инженерная и компьютерная графика: учебник для вузов	М.: ДМК, 2001
Л1.3	Дегтярев В. М.	Компьютерная геометрия и графика: учебник для студентов учреждений высш. проф. образования	М.: Издательский центр "Академия", 2013

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Рейнбоу В.	Компьютерная графика: энциклопедия	СПб.: Питер, 2003
Л2.2	Мураховский В. И., Симонович С. В.	Компьютерная графика: популярная энциклопедия	М.: АСТ-ПРЕСС СКД, 2002

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

Э1	Баранов, С.Н. Основы компьютерной графики : учеб. пособие / С.Н. Баранов, С.Г. Толкач. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 88 с. - ISBN 978-5-7638-3968-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1032167">https://znanium.com/catalog/product/1032167</a> (дата обращения: 19.06.2019). – Режим доступа: по подписке.
Э2	Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 398 с. - ISBN 978-5-7638-2838-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/507976">https://znanium.com/catalog/product/507976</a> (дата обращения: 19.06.2019). – Режим доступа: по подписке.
Э3	Ткаченко, Г. И. Компьютерная графика: Учебное пособие / Ткаченко Г.И. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 94 с.: ISBN 978-5-9275-2201-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/996346">https://znanium.com/catalog/product/996346</a> (дата обращения: 19.06.2019). – Режим доступа: по подписке.

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1] Blender [Стандартная общественная лицензия GNU (GPL)]

7.3.1.2	Gimp [Стандартная общественная лицензия GNU (GPL)]
7.3.1.3	Inkscape [Стандартная общественная лицензия GNU (GPL)]
7.3.1.4	NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года]
7.3.1.5	Visual Studio Community 2017 [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.6	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Техэксперт
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория 332 для проведения лабораторных и практических работ «Лаборатория организации Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических работ «ЭВМ и вычислительных систем»
8.2	специализированная мебель:
8.3	доска аудиторная (меловая) – 1 шт.;
8.4	стол компьютерный (преподавательский) – 1 шт.;
8.5	кресло офисное для преподавателя – 1 шт.;
8.6	стол компьютерный – 25 шт.;
8.7	кресло офисное – 25 шт.
8.8	технические средства обучения:
8.9	Мультимедийное оборудование (проектор NEC M350XS (M350*SG) LCD ANSI Lm).
8.10	Компьютер-моноблок IRU Office N2105 (i3 4160/ 4Gb/ SSD 60Gb/HDD4400/ DVD-RW/CR/ 21,5" 1920x1080) с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду АнГТУ – 26 шт.
8.11	программное обеспечение:
8.12	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019]
8.13	операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017];
8.14	Visual Studio Community 2017 [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017 г.];
8.15	Visual studio code [Лицензия открытого и свободного программного обеспечения MIT];
8.16	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС957 от 01 декабря 2016]; NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2];
8.17	MikroC PRO for AVR [Базовая бесплатная версия];
8.18	Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019];
8.19	Gimp [Стандартная общественная лицензия GNU (GPL)];
8.20	Inkscape [Стандартная общественная лицензия GNU (GPL)];
8.21	MySQL Server [Универсальная общественная лицензия GNU GPL2];
8.22	MySQL Workbench [Универсальная общественная лицензия GNU GPL];
8.23	Dbeaver [Лицензия на программное обеспечение Apache];

8.24	PostgreSQL [PostgreSQL licence];
8.25	pgAdmin [PostgreSQL licence];
8.26	Blender [Стандартная общественная лицензия GNU (GPL)];
8.27	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, книжный фонд, электронный каталог.

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

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор предупредит студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс даёт наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение практических работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Промежуточный контроль по результатам семестрам по дисциплине проходит в форме устного зачета(включает в себя ответ на теоретические вопросы)

Большую, во многом определяющую роль в курсе имеет комплекс практических работ, главной задачей которого является обучение студентов в процессе их самостоятельной работы на компьютерах, получение навыков применения современных информационных систем для решения различных профессиональных задач. При этом основное внимание уделяется освоению студентами современных компьютерных технологий на материале проблемной среды из области их будущей профессиональной деятельности. Следует заметить, что в связи с динамичностью выпуска новых программных средств производителями программного обеспечения комплекс практических работ следует обновлять не реже, чем один раз в 2-3 учебных года.

По окончании изучения каждой из тем курса практических работ проводится контрольная работа, содержащая задания, подобные изученным на занятиях. Оценка ставится по 5-ти балльной шкале. Усвоение материала лекционного курса сопровождается текущими контрольными работами и тестами.

На зачет допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы на оценки «хорошо» и «отлично». Зачет состоит из двух частей: учащиеся устно отвечают на заранее предложенные вопросы (в форме теста), соответствующие теоретическому материалу и решают задачи по соответствующему разделу дисциплины.

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,

И.В. Истомина

Н.В. Истомина

15 июня 2020 г.

## Нанотехнологии в электрохимии рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работа 60

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:

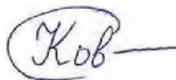
зачеты 3

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кхн, доц., Ковалюк Елена Николаевна



Рецензент(ы):

дтн, Генеральный директор АО "АЗКиОС", Томин Виктор Петрович



Рабочая программа дисциплины

**Нанотехнологии в электрохимии**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

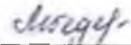
направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

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

Протокол от 29.06.2020 № 03/20

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Формирование знаний об основах специальных технологических процессов, применяемых для получения наноматериалов и наноконпонентов, возможностях и характеристиках материалов, используемых в нанотехнологиях, физико-химической природе процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных наносистемах.

<b>2. ЗАДАЧИ</b>	
2.1	классификация наноматериалов;
2.2	рассмотрение взаимосвязей между качественным составом, структурой наноматериалов и их физико-химическими и механическими свойствами;
2.3	изучение способов получения различных наноматериалов и нанокомпозитов, а также методов изучения наноструктурированных материалов;
2.4	оценка современного состояния и перспектив применения нанотехнологий в электрохимии и других отраслях промышленности.

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.08
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Физикохимия твердого тела
3.1.2	Органическая химия
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Поверхностные явления и дисперсные системы
3.2.2	Приборы и методы исследования
3.2.3	Электрохимические технологии

<b>4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-3: готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</b>	
<b>ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</b>	
<b>ПК-19: готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</b>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	об особенностях строения и свойств наноматериалов, а также областях применения нанотехнологий.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	применять полученные знания при подготовке и проведении исследовательской работы.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	основными методами и приемами работы с научно-технической литературой, навыками освоения новых приборов и оборудования для работы в различных областях науки и техники.

<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>							
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1. Введение</b>						
1.1	Исторические аспекты появления и развития наноматериалов и нанотехнологий /Тема/						
	Этапы основных изобретений и открытий в области наноматериалов. Современное развитие науки о нанотехнологиях. Квантовые эффекты в нанотехнологиях. Свойства индивидуальных наночастиц: структурные и фазовые превращения, магнитные, тепловые и электрические свойства, аномалии механического поведения. /Лек/	3	1	ПК-18	Л1.2Л2.2 Э3 Э4	0	
	Работа с лекционным материалом, литературными источниками, в электронной библиотеке /Ср/	3	6	ОПК-3 ПК-18 ПК-19	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
	Собеседование /Пр/	3	2	ПК-18		0	
1.2	Классификация наноматериалов /Тема/						
	Наночастицы. Фуллерены. Нанотрубки и нановолокна. Наноструктурированные поверхности и пленки. Нанокристаллические материалы. Свойства изолированных наночастиц и нанокристаллических порошков. /Лек/	3	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э3	0	
	Подготовка к терминологическому диктанту /Ср/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
	Терминологический диктант /Пр/	3	1	ПК-18		0	
	<b>Раздел 2. Методы получения и изучения наноматериалов</b>						

2.1	Технологии получения наноструктурированных материалов /Тема/						
	Самостоятельная работа с литературой по темам: Технологии «сверху-вниз» и «снизу-вверх». Литография. Эпитаксия. Газофазный синтез. Плазмохимический синтез. Термическое разложение и восстановление. Осаждение из коллоидных растворов. Получение компактных нанокристаллических материалов. /Ср/	3	10	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3	0	
	Самостоятельная работа с литературой по темам: Композиционные материалы, полученные на основе нанотехнологий. Полимерные материалы. Самоорганизация и самосборка в нанотехнологиях. /Ср/	3	10	ОПК-3	Л1.2Л2.1 Э1 Э3	0	
	Работа с литературой, подготовка творческих заданий. /Ср/	3	8	ПК-18	Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Инструменты нанотехнологий /Тема/						
	Электронная просвечивающая микроскопия. Сканирующая зондовая микроскопия. Атомно-силовая микроскопия. Зондовая нанолитография. Методы определения размеров малых частиц. /Лек/	3	1	ОПК-3	Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Практическое применение и перспективы развития нанотехнологий</b>						
3.1	Практическое применение нанотехнологий в электрохимии и других отраслях промышленности /Тема/						

	Применение фотонных кристаллов. Оптоэлектроника. Электронные приборы на основе нанобъектов. Нанокomпьютеры, нанолазеры. /Лек/	3	1	ОПК-3	Л1.2 Э1 Э5	0	
	Работа с литературой по темам: Применение углеродных наноструктур. Нанотехнологии в электрохимии, металлургии, в медицине. /Ср/	3	6	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.2	Перспективы развития нанотехнологий /Тема/						
	Работа с литературой, подготовка к написанию эссе по темам (на выбор): "Потенциальная опасность нанотехнологий и контроль их применения", "Перспективы развития и применения нанотехнологий", "Природные и искусственные наносистемы. Возможности их использования в различных областях деятельности человека". /Ср/	3	4	ПК-18	Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Выполнение контрольной работы в виде творческого задания /Ср/	3	6	ПК-18	Л1.2Л3.1	0	
	Проверка контрольной работы /Контр.раб./	3	1	ОПК-3 ПК-18 ПК-19		0	
	Подготовка к зачету /Ср/	3	8	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Написание эссе /Пр/	3	1	ПК-18 ПК-19		0	
	Устный ответ /Зачёт/	3	3	ОПК-3 ПК-18 ПК-19		0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Терминологический диктант

1. Частицы и объекты каких размеров имеют приставку «нано»?
2. Классификация наноматериалов.
3. Области применения наноматериалов.
4. Что такое литография?
5. Что такое эпитаксия?
6. Какой инструмент служит для оценки топографии поверхности при атомно-силовой микроскопии?
7. Чем обусловлена высокая реакционная способность наночастиц?
8. Открытая система обменивается с внешней средой ....., а закрытая .....

Вопросы к зачету

1. Особенности «наномира», терминология, направления развития.
2. Классификация нанообъектов.
3. Классические методы исследования структуры и состава вещества
4. Методы исследования структуры и состава наноразмерных объектов
5. Инструментальные методы зондовой микроскопии
6. Модификация свойств поверхности. Литография
7. Наноматериалы и нанохимия; кластеры
8. Углеродные наноструктуры, классификация
9. Углеродные наноструктуры. Методы получения
10. Саморегулирующиеся процессы. Самосборка
11. Электронные устройства на основе наноструктур

### 6.2. Темы письменных работ

Темы контрольных работ в виде творческих заданий

1. Нанотехнологии. От алхимии к химии и дальше
2. Химические методы получения наночастиц
3. "Самосборка" в нанотехнологиях
4. Принципы манипуляции атомами и молекулами
5. Электронные элементы на основе углеродных нанотрубок
6. Нанокompозиты и нанопористые материалы
7. Биологические наномоторы
8. Естественное наноструктурирование
9. Одноэлектроника
10. Ричард Фейнман – пророк нанотехнологической революции
11. Прогноз развития нанотехнологий до 2050 года
12. Природные нанообъекты и наноэффекты.
13. Нанотехнологии в электрохимии
14. Нанотехнологии в металлургии
15. Нанотехнологии в медицине
16. Нанотехнологии в технике (трибоматериалы, составы с эффектом «лотоса» и др.)
17. Нанотехнологии вокруг нас: реальность и перспективы
18. Изучение и практическое применение наноматериалов на основе графита

Темы эссе на выбор:

Потенциальная опасность нанотехнологий и контроль их применения.

Перспективы развития и применения нанотехнологий.

Природные и искусственные наносистемы. Возможности их использования в различных областях деятельности человека.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к терминологическому диктанту, зачету, темы контрольных работ в виде творческих заданий, темы эссе.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Колокольцев С. Н.	Углеродные материалы. Свойства, технологии, применения: учеб. пособие	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2012
Л1.2	Фахльман Б., Чаркин Д. О., Уточникова В. В., Третьяков Ю. Д., Гудилин Е. А.	Химия новых материалов и нанотехнологии: учеб. пособие	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2011
Л1.3	Келсалл Р., Хэмли А., Геоган М., Калашников А. Д.	Научные основы нанотехнологий и новые приборы: учебник-монография	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2011
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шевченко А. А.	Химическое сопротивление неметаллических материалов и защита от коррозии: учеб. пособие	М.: Химия, КолосС, 2004
Л2.2	Богданов К. Ю.	Что могут нанотехнологии?	М.: Просвещение, 2009
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Алексеева Л. Л.	Инновационные технологии и материалы в строительной индустрии: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2010
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Нанотехнология: физика, процессы, диагностика, приборы: Монография / Под ред. Лучинин В.В. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 552 с.: ISBN 5-9221-0719-4. - Текст : электронный. <a href="https://znanium.com/catalog/product/851810">https://znanium.com/catalog/product/851810</a>		
Э2	Белокрылова, Е. А. Особенности правового обеспечения отношений в области экологической безопасности нанотехнологий и наноматериалов / Е. А. Белокрылова // Право и экология : материалы VIII Международной школы-практикума молодых ученых-юристов (Москва, 23-24 мая 2013 г.) / отв. ред. Ю. А. Тихомиров, С. А. Боголюбов. - Москва : ИЗиСП: ИНФРА-М, 2014. - с. 167 - 172. - Текст : электронный.		
Э3	Структура и свойства наноразмерных образований. Реалии современной нанотехнологии: Учебное пособие / Н.Г. Рамбиди. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 376 с. ISBN 978-5-91559-089-1, 1500 экз. - Текст : электронный.		
Э4	Мартин-Пальма, Р. Х. Нанотехнологии - ударный вводный курс : учебное пособие / Р. Мартин -Пальма, А. Лахтакия ; пер с англ. Е. Г. Заблоцкой, А. В. Заблоцкого. - 2-е изд. - Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2017. - 208 с. - ISBN 978-5-91559-238-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1117893">https://znanium.com/catalog/product/1117893</a>		
Э5	Гаврилов, А. С. Электрохимические процессы в технологии микро- и нанoeлектроники : учебное пособие / А. С. Гаврилов, А. Н. Белов. - 2-е изд. - Москва : РИОР :ИНФРА-М, 2019. - 240 с. - (Высшее образование:Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01299-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1013436">https://znanium.com/catalog/product/1013436</a>		

Э6	Волков, Г. М. Нанотехнология в машиностроении : учебник / Г. М. Волков. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 307 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-014405-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1088075">https://znanium.com/catalog/product/1088075</a>
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
7.3.1.1	ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2]
7.3.1.8	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.9	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная);

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p>Для успешного освоения дисциплины «Нанотехнологии в электрохимии» обучающемуся необходимо освоить дисциплины (модули) сновной образовательной программы бакалавра в объёме, определяемом Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Химическая технология», предшествующие дисциплине «Нанотехнологии в электрохимии».</p> <p>Перед проведением практических аудиторных занятий обучающимся необходимо самостоятельно работать с литературой, используя лекционный материал, учебники.</p> <p>При подготовке к написанию эссе, выполнению контрольных работ в виде творческого задания рекомендуется использовать учебную литературу и электронные базы данных.</p>	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,

И.И.И.И., проф.

Н.В. Истомина

30 июня 2020 г.

## Физикохимия твердого тела

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работа 60

часов на контроль 4

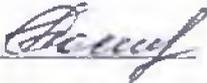
Виды контроля на курсах:

зачеты 2

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.тн, зав.каф.ТЭП, Сосновская Н.Г.; 

кхн, доц., Ковалюк Е.Н. 

Рецензент(ы):

д.тн, Генеральный директор АО "АЗКиОС", Томин В.П. 

Рабочая программа дисциплины  
**Физикохимия твердого тела**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

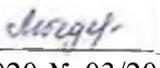
направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.  
Протокол от 29.06.2020 № 03/20

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	получение студентами фундаментальных физико-химических знаний и представлений об энергетике химической связи в твердых телах и зонной теории кристаллических металлов; о фазовом составе и особенностях дефектной структуры веществ в твердом состоянии; о влиянии особенностей химической связи и структуры твердых тел на их свойства; о диффузии и фазовых превращениях в твердых телах; о механизме и кинетике химических реакций с участием твердых тел и методологии управления их реакционной способностью; о процессах зародышеобразования и роста кристаллов, управление которыми обеспечивает получение твердых тел в заданном структурном состоянии;
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование у студентов научного мировоззрения, навыков и умений для обоснования методов синтеза веществ с заданными фазовым составом и микроструктурой, установление взаимосвязи структуры твердых тел с их свойствами, обоснование путей создания материалов с улучшенными эксплуатационными свойствами, разработка теории строения и реакционной способности твердых тел.
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.09	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Органическая химия
3.1.2	Физика
3.1.3	Информатика
3.1.4	История химической науки
3.1.5	Общая и неорганическая химия
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Введение в электрохимию
3.2.2	Нанотехнологии в электрохимии
3.2.3	Электрохимические технологии

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

**ОПК-3:** готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире

**ПК-18:** готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	– основы зонной теории твердых тел;
4.1.2	– влияние дефектов структуры на свойства твердых тел;
4.1.3	– механизм и кинетику реакций с участием твердых тел;
4.1.4	– особенности химического, фазового состава и структуры твердых тел, обуславливающие их свойства и практическое применение
4.1.5	– методы получения твердых тел с заданной структурой и свойствами.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>

4.2.1	– использовать знания о составе, структуре и реакционной способности твердых тел для синтеза материалов с заданными свойствами;
4.2.2	– прогнозировать физические свойства и реакционную способность твердых тел на основе знания их химического, фазового состава и структуры.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	навыками расчета параметров кристаллической решетки, определения физических и реакционных способностей твердых тел.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Идеальные кристаллы. Модельные представления.</b>						
1.1	Классификация твердых тел. /Тема/						
	Энергетическое обоснование различных агрегатных состояний вещества. Классификация твердых тел по структурному состоянию. Классификация по типу химической связи. /Лек/	2	0,5	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Понятия о структуре и симметрии кристаллов. /Тема/						
	Элементы симметрии. Трансляционная симметрия. Решетки Бравэ. Структуры некоторых классов неорганических соединений. /Лек/	2	0,5	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач по теме «Элементарная ячейка. Параметры кристаллической решетки» /Пр/	2	1	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельная работа с литературой по теме: "Геометрия кристаллической решетки". /Ср/	2	4	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельная работа с литературой по теме: "Кристаллографические проекции" /Ср/	2	4	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Самостоятельная работа с литературой по теме: "Точечная симметрия кристаллов" /Ср/	2	4	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельная работа с литературой по теме: "Пространственная симметрия кристаллов" /Ср/	2	4	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Термодинамические свойства идеальных кристаллических тел. /Тема/						
	Распределение частиц по энергии в классической статистике Максвелла-Больцмана. Распределение частиц по энергии в квантовой статистике Ферми-Дирака. /Ср/	2	4	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчет некоторых термодинамических свойств идеального кристалла. /Ср/	2	4	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение задач по теме «Электронная теория металлов» /Ср/	2	4	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Терминологический диктант /Лек/	2	1	ОПК-3 ПК -18		0	
	<b>Раздел 2. Реальное состояние кристаллических тел.</b>						
2.1	Статистика реального кристалла. /Тема/						
	Дефекты кристаллической структуры. Классификация дефектов кристаллической структуры. Сумма по состояниям дефектного кристалла. Правила записи процессов образования и ионизации точечных дефектов. /Лек/	2	1	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

	Самостоятельная работа по вариантам по теме "Дефекты в кристаллах" /Ср/	2	4	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.2	Термодинамика взаимодействия дефектов в кристаллических соединениях. /Тема/						
	Полное термическое равновесие собственных дефектов в полупроводниках. Влияние газовой фазы на равновесия дефектов твердых тел. Влияние примесей на равновесие дефектов. /Ср/	2	4	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Решение задач по теме "Квантовая теория теплоёмкости". /Ср/	2	4	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 3. Явления переноса в твердых телах.</b>						
3.1	Элементы неравновесной термодинамики. /Тема/						
	Возникновение энтропии в неравновесных системах. Принципы линейности и взаимности потоков. /Ср/	2	2	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Диффузия в кристаллических телах. /Тема/						
	Перенос нейтральных частиц в химическом поле. Механизмы диффузии. Химический коэффициент диффузии. /Ср/	2	2	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Электрические свойства твердых тел. /Тема/						
	Электропроводность. Числа переноса. Термо-ЭДС. Сверхпроводимость. /Ср/	2	2	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Решение задач по теме "Электрические свойства твердых тел". /Пр/	2	1	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Обсуждение рефератов /Пр/	2	2	ОПК-3 ПК -18		0	
	<b>Раздел 4. Химические связи в кристаллах.</b>						
4.1	Структурные типы кристаллов химических элементов. /Тема/						
	Структурные типы соединений с общей формулой AX, A <sub>2</sub> X, AX <sub>2</sub> . /Лек/	2	1	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Аллотропные модификации углерода, фуллерены, твердые растворы, квазикристаллы. /Ср/	2	2	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Самостоятельная работа с литературой по теме: "Структурные типы" /Ср/	2	2	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Особенности химических реакций с участием твердых тел. /Тема/						
	Особенности кинетики и механизма химических реакций с участием твердых тел. Типы твердофазных превращений. Понятие «гопохимическая реакция». Лимитирующие стадии (диффузия, зародышеобразование, электронный и ионный транспорт). Активное состояние твердых тел. Кинетика и механизм реакций окисления металлов и сходных реакций с участием газообразных реагентов. /Ср/	2	4	ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Решение контрольной работы /Ср/	2	6	ОПК-3 ПК -18	Л1.1Л2.2 Э1 Э3 Э5	0	

Проверка контрольной работы /Контр.раб./	2	1	ОПК-3 ПК -18	0	
Устный ответ по вопросам /Зачёт/	2	3	ОПК-3 ПК -18	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету:

1. Определите понятие «характеристическая ячейка».
2. Определите понятие «элементарная ячейка».
3. Перечислите правила выбора элементарной ячейки.
4. Назовите все возможные типы элементарных ячеек.
5. Какие элементарные ячейки возможны в кристаллах гексагональной сингонии?
6. Какие грани центрированы в ячейках А, В, С? Как называются эти ячейки?
7. Дайте характеристику примитивной и непримитивной ячейкам.
8. Охарактеризуйте центрированные ячейки.
9. Приведите примеры соединений, имеющих один тип ячейки Браве.
10. Расскажите об известных Вам модификациях углерода, их структурах, элементарных ячейках.
11. Какая ячейка называется объемноцентрированной и как она обозначается?
12. Дайте характеристику ячейки F. В каких сингониях возможен этот тип ячейки?
13. Какие ячейки Браве возможны в кристаллах кубической сингонии?
14. В каких сингониях возможны базоцентрированные ячейки?
15. Какие типы ячеек выделил Браве?
16. Сформулируйте закон рациональности отношений параметров.
17. В чем заключается процесс индентирования?
18. Каким образом определяются индексы Вейса?
19. Дайте характеристику символам Миллера.
20. По каким правилам выбирается единичная грань в кристаллах низшей категории?
21. Почему в кристаллах гексагональной сингонии вводится дополнительный индекс для обозначения символа грани?
22. Охарактеризуйте положение единичной грани кристалла тетрагональной сингонии.
23. Почему единичная грань в кристаллах кубической сингонии отсекает по координатным осям равные отрезки?
24. Чем обусловлено возникновение координатного направления ОУ в гексагональной и тригональной сингониях?

### 6.2. Темы письменных работ

Терминологический диктант, вопросы

1. Структурное состояние твердого тела – это ....
2. Симметрия кристаллов – это ....
3. Трансляционная симметрия – это ....
4. Решетки Бравэ – это ....
5. Идеальное кристаллическое тело – это ....
6. Электронная теория металлов ...

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету, контрольная работа по вариантам.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кнотько А. В., Пресняков И. А., Третьяков Ю. Д.	Химия твердого тела: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений	М.: Издательский центр "Академия", 2006
Л1.2	Павлов П. В., Хохлов А. Ф.	Физика твердого тела: учебник	М.: Высш. шк., 2000
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Беляков В. А.	Жидкие кристаллы	М.: Знание, 1986
Л2.2	Новиков И. И., Розин К. М.	Кристаллография и дефекты кристаллической решетки: учебник	М.: Металлургия, 1990
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Кочемировский, В. А. Дефекты кристаллической структуры полупроводниковых материалов: Учебное пособие / Кочемировский В.А., Соколов И.А. - СПб:СПбГУ, 2013. - 36 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/941147">https://znanium.com/catalog/product/941147</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Новоселов, К. Л. Основы геометрической кристаллографии: Учебное пособие / Новоселов К.Л. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 73 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/701517">https://znanium.com/catalog/product/701517</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Аникина, В. И. Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения [Электронный ресурс] : Практикум / В. И. Аникина, А. С. Сапарова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 148 с. - ISBN 978-5-7638-2195-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/441367">https://znanium.com/catalog/product/441367</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Филатов, С. К. Общая кристаллохимия: Учебник / Филатов С.К., Кривовичев С.В. - СПб:СПбГУ, 2018. - 276 с.: ISBN 978-5-288-05812-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1001168">https://znanium.com/catalog/product/1001168</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э5	Капустин, В. И. Технология производства и контроль качества наноматериалов и наноструктур : учеб. пособие / В.И. Капустин, А.С. Сигов. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 244 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015278-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1021725">https://znanium.com/catalog/product/1021725</a> . – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
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	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.5	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.6	Eviience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.7	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]		
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.2	ИРБИС		
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>			
7.3.3.1	LMS MOODLE		
7.3.3.2	Znanium		

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная).
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p>Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.</p> <p>При подготовке к лекции студенту рекомендуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;</li> <li>2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;</li> <li>3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;</li> <li>4) психологически настроиться на лекцию.</li> </ol> <p>Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Клиническая психология как наука использует свою терминологию, категориальный, графический материал которыми студент должен научиться пользоваться и применять по ходу записи лекции. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать мышление.</p> <p>При подготовке к практическому занятию рекомендуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;</li> <li>2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, прочитать соответствующие разделы учебников и других источников;</li> <li>3) выполнить конспект первоисточников и выделить положения и вопросы, не совсем понятные или вызывающие сомнения.</li> </ol> <p>Студентам рекомендуется ознакомиться заранее с темой и целью практических занятий, со списком литературы, изучить ряд первоисточников, уяснить основные понятия, принципы и категории предмета. Большую помощь в этом может оказать конспектирование. Перед конспектированием следует внимательно изучить список вопросов, выносимых на обсуждение в ходе практического занятия. Конспектируются фундаментальные, основополагающие источники, оригинальные произведения выдающихся педагогов.</p> <p>При составлении конспекта не нужно конспектировать все подряд, следует выделять самое главное, познавательное, необходимое для подготовки к занятию; не рекомендуется конспектировать то, что непонятно, если во время изучения материала и конспектирования возникают вопросы или замечания, желательно их записывать. Качественно выполненный конспект позволит неоднократно его использовать, продумать и проанализировать материал заново, выстроить собственное представление о предмете, найти интересующие проблемы, понять и усвоить их, подготовиться к зачету. Не стоит увлекаться ксерокопированием статей, книг, чужих конспектов. Не следует забывать, что память и работа бывают только своими, соответственно и знания тоже.</p> <p>Кроме конспектирования, желательно, готовясь к занятиям, ознакомиться с публикациями в периодических изданиях, журналах, посвященных изучаемой теме, а также воспользоваться Интернетом. В ходе практических занятий, высказывая свои суждения, задавая вопросы, студент не только демонстрирует свою подготовленность к занятию, но и лучше понимает и запоминает материал.</p>	

В целях достижения высокого качества и результативности семинарских (практических) занятий целесообразно выполнение следующих требований организационного характера:

- наличие четкого расписания семинарских (практических) занятий;
- наличие планов семинарских (практических) занятий и методических указаний к подготовке студентов;
- соответствие семинарских (практических) занятий программе дисциплины;
- нормативная оснащённость студентов учебной литературой.

Качественные характеристики занятия:

- научно-теоретический уровень;
- подготовленность студентов и преподавателя к занятию;
- глубина рассмотрения узловых вопросов;
- внесение в обсуждение элементов дискуссии и проблемности;
- активность студентов в ходе обсуждения вопросов и выполнения практических заданий.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимы планирование и контроль со стороны преподавателей.

Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации и т. д.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



Проректор по учебной работе,

 Н.В. Истомина  
июня 2020 г.

**Теоретическая электрохимия**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **13 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 468

в том числе:

аудиторные занятия 36

самостоятельная работа 414

часов на контроль 18

Виды контроля на курсах:

экзамены 3

курсовые работы 3

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	414	414	414	414
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	468	468	468	468

Программу составил(и):

дхн, проф.каф.ТЭП, Истомина Н.В.;

ктн, доц.каф.ТЭП, Истомина А.А.;

ст.преп.каф.ТЭП, Богданова С.Н.

Рецензент(ы):

дтн, Генеральный директор АО "АЗКиОС", Томин В.П.

Рабочая программа дисциплины  
**Теоретическая электрохимия**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

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

Протокол от 29.06.2020 № 03/20

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	является создание у студентов теоретической базы для последующего освоения прикладных дисциплин, а также методов исследования электрохимических процессов.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование основных представлений об электрохимических системах и их составных частях; получение необходимых знаний об электрохимических процессах, методах изучения их механизма; формирование навыков управления электрохимическими процессами.
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.10
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Биоэлектрохимия
3.1.2	Введение в электрохимию
3.1.3	Физикохимия твердого тела
3.1.4	История химической науки
3.1.5	Общая и неорганическая химия
3.1.6	Физика
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Исследование коррозионных систем
3.2.2	Коррозия и защита металлов от коррозии
3.2.3	Поверхностные явления и дисперсные системы
3.2.4	Приборы и методы исследования
3.2.5	Промышленный электролиз водных растворов без выделения металлов
3.2.6	Электрохимические реакторы
3.2.7	Электрохимические технологии
3.2.8	Электрохимия расплавленных солей
3.2.9	Актуальные проблемы электрохимии
3.2.10	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.11	Комбинированные покрытия
3.2.12	Научно-исследовательская работа в семестре
3.2.13	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.14	Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств
3.2.15	Химические источники тока
3.2.16	Электросинтез органических соединений

<b>4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<b>ОПК-1:</b> способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
<b>ОПК-2:</b> готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы
<b>ОПК-3:</b> готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
<b>ПК-18:</b> готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	основные понятия и определения теоретической электрохимии; типы электрохимических систем, их составные части и свойства; механизм электрохимических реакций, их термодинамику и кинетику;
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать; правильно сформулировать задачу при постановке электрохимического исследования и разработать путь ее решения;
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	техникой электрохимических измерений; методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Базовые понятия.</b>						
1.1	Предмет и содержание электрохимии. /Тема/						
	Введение. Предмет и содержание электрохимии, задачи курса. Роль электрохимии в современной науке и технике. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Основные понятия и законы Фарадея.						

	<p>Электрический ток в гальванической цепи. Основные понятия и законы электрохимии. Классификация проводников и прохождение постоянного электрического тока через проводники I и II рода. Основные типы электрохимических систем и их составные части. Определения катода и анода. Система знаков для тока. Два направления тока через электрохимическую ячейку. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Классификация электродных реакций. Законы Фарадея. Число Фарадея и его физический смысл. Выход вещества по току. Скорость электрохимических процессов. Кулонометры. /Лек/</p>	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Термодинамика растворов электролитов.</b>						
2.1	Растворы электролитов. /Тема/						
	<p>Ионогены и ионофоры. Классификация растворов электролитов. Механизм образования растворов электролитов. Термодинамические свойства растворов электролитов. Экстенсивные и интенсивные свойства систем. Параметры состояния и характеристические функции. /Лек/</p>	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Равновесие в растворах электролитов. /Тема/						

	Теория электролитической диссоциации Аррениуса: достоинства и недостатки, границы применимости. Термодинамическая активность и коэффициент активности как мера межмолекулярного взаимодействия. Зависимость коэффициентов активности от концентрации. Теория Дебая-Гюккеля: основные предположения и допущения, представление об ионной атмосфере, определение коэффициентов активности в теории Дебая-Гюккеля. Достоинства и недостатки теории Дебая-Гюккеля и границы её применимости. Правило ионной силы. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Приложения теории Аррениуса: ионное произведение воды, нейтрализация, гидролиз, буферные растворы, произведение растворимости, рН гидроксидообразования. Ион-ионное взаимодействие в растворах электролитов. Ассоциация ионов в растворах. Теория Бьеррума. Представление об ионных парах. Отличие ионной пары от молекулы. Современные подходы к описанию термодинамических свойств растворов электролитов. /Ср/	3	20	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 3. Процессы переноса в ионных проводниках.</b>						
3.1	Электропроводность растворов электролитов. /Тема/						

	Удельная и мольная электропроводность. Кондуктометрия. Закон Кольрауша. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Электропроводимость растворов электролитов. /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Механизм электропроводности электролитов. /Тема/						
	Числа переноса и методы их определения. Зависимость подвижности ионов, электропроводимости и чисел переноса от состава электролита. Подвижность ионов водорода и гидроксидов в водных растворах. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Определение чисел переноса /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Неравновесные явления в растворах электролитов. /Тема/						
	Диффузия и миграция ионов. Уравнение Нернста-Энштейна. Межионное взаимодействие в условиях прохождения постоянного тока через растворы электролитов – теория Дебая-Гюккеля-Онзагера. Катафоретический и релаксационный эффекты. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	

	Электропроводимость при больших напряжённостях электрического поля – эффект Вина. Высокочастотный эффект Дебая-Фолькенгагена. Достоинства и недостатки электростатической теории сильных электролитов. /Ср/	3	20	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 4. Электродвижущая сила и электродный потенциал.</b>						
4.1	Скачки потенциала на фазовых границах. равновесие на границе раздела электрод–раствор. /Тема/						
	Поверхностный, внешний и внутренний потенциалы. Вольта- и гальвани-потенциалы. ЭДС как сумма гальвани-потенциалов и вольта-потенциалов. Определение электродного потенциала. Уравнение для ЭДС гальванической цепи. Концепция электронного равновесия на границе раздела электрод–раствор. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	

	Неравновесные бестоковые потенциалы. Зависимость электродного потенциала от концентрации. Уравнение Нернста для идеальных и реальных систем. Уравнение Нернста при очень низких концентрациях электролита. Термодинамика обратимых и необратимых электрохимических систем. Мембранное равновесие. Мембранный потенциал. Ионселективные и ферментные электроды. Биологические мембраны. /Ср/	3	25	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 5. Двойной электрический слой (ДЭС) на границе между электродом и раствором электролита</b>						
5.1	Двойной электрический слой (ДЭС) на границе электрод-раствор /Тема/						
	Механизм возникновения и природа ДЭС в электрохимических системах: возникновение ДЭС за счёт переноса заряженных частиц через межфазную границу при установлении электрохимического равновесия. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	

	Ионный скачок потенциала; нулевые растворы и потенциал нулевого заряда; рациональная (приведённая) шкала электродных потенциалов. Образование ДЭС за счёт подведения зарядов от внешнего источника тока: идеально поляризуемые и неполяризуемые электроды. Ток обмена. /Ср/	3	15	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Строение ДЭС. /Тема/						
	Модель Гельмгольца. Развитие модельных представлений о строении ДЭС. Модель Штерна и Грема. Электрокапиллярный метод изучения двойного электрического слоя. Методы изучения ДЭС. Адсорбционное уравнение Гиббса и первое уравнение Липсмана. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	Основное уравнение электрокапиллярности. Влияние специфической адсорбции ионов и поверхностно-активных органических веществ на ЭКК, поверхностные избытки и распределение потенциала в ДЭС. Ёмкость межфазной границы раздела электрод–раствор электролита. Эквивалентные электрические схемы. /Ср/	3	15	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 6. Неравновесные электродные процессы</b>						

6.1	Введение в электрохимическую кинетику. Определения перенапряжения и поляризации. Основные стадии электрохимической реакции. /Тема/						
	Определения поляризации и перенапряжения. Равновесный и стационарный потенциалы электрода. Понятие об обратимых и необратимых электродах. Признаки установления в системе равновесного потенциала. Знаки перенапряжения и поляризации. Методы определения потенциала электрода под током. Основные стадии электрохимической реакции. Понятие о лимитирующей стадии и стехиометрическом числе стадии. /Лек/	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Диффузионная кинетика. /Тема/						
	Суммарный поток и его составляющие. Связь суммарного потока с плотностью тока. Первый закон Фика. Коэффициент диффузии. Эффективная толщина диффузионного слоя. Предельная плотность тока. Вращающийся дисковый электрод. Уравнение Левича. Потенциал и ток полуволны. Диффузионное перенапряжение при электроосаждении и анодном растворении металлов. Нестационарная диффузия. Второй закон Фика. /Лек/	3	0,5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	

	Классификация поляризационных явлений. Диффузионное перенапряжение /Лаб/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Подвижность ионов, её связь с коэффициентом диффузии (уравнение Нернста-Эйнштейна). Распределение концентрации в приэлектродном слое при стационарной диффузии. Концентрация у поверхности электрода, физический смысл этой величины. Установление диффузионной природы предельного тока и определение коэффициента диффузии ионов с помощью вращающегося дискового электрода. Влияние миграции ионов на величину предельного тока. Уравнение поляризационной кривой для катодных и анодных реакций в обратимых окислительно-восстановительных системах. Основы классической полярографии. Факторы, влияющие на величину предельного тока. Уравнение Ильковича для мгновенного и среднего токов (вывод). Хронопотенциометрия.	3	40	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
6.3	Электрохимическое перенапряжение. /Тема/						

<p>Основные уравнения теории замедленного разряда. Коэффициенты переноса. Ток обмена. Уравнение Фольмера, его частные случаи при малых и больших перенапряжениях. Уравнение Тафеля. Уравнения частной и полной поляризационных кривых. Факторы, влияющие на величину электрохимического перенапряжения. Влияние природы металла электрода и присутствия в растворе поверхностно-активных ионов на перенапряжение выделения водорода. Эффект Лошкарева. Предельный адсорбционный ток. Представление о выравнивающих добавках и механизме их действия. /Лек/</p>	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
<p>Изучение кинетики реакции выделения водорода /Лаб/</p>	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	Обычный, безактивационный и безбарьерный разряд. Истинная, гетерогенная и измеренная константы скорости. Факторы, влияющие на константы скорости. Соотношение Бренстеда-Поляни-Семенова и правомерность его применения для рассмотрения кинетики электродных процессов. Уравнение Фрумкина. Влияние рН на перенапряжение выделения водорода в растворах с постоянной ионной силой и в растворах чистых кислот и оснований. Влияние адсорбции ПАВ на кинетику электровосстановления ионов металлов. /Ср/	3	25	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 7. Кинетика сложных электрохимических реакций.</b>						
7.1	Закономерности смешанной кинетики. /Тема/						

<p>Электрохимические реакции с последовательным переносом нескольких электронов. Уравнения частной и полной поляризационной кривой (без учёта двойнослойных эффектов). Полный ток обмена. Кажущиеся коэффициенты переноса. Уравнение для общего перенапряжения в случаях замедленности диффузионной стадии и стадии разряда. Электрохимическая и диффузионная составляющие суммарного перенапряжения. Зависимость скорости электрохимической реакции от температуры. Истинная энергия активации электрохимической реакции, принципиальная невозможность её определения в соответствии с уравнением Аррениуса. /Лек/</p>	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
<p>Определение энергии активации электрохимических реакций /Лаб/</p>	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	<p>Частные порядки реакции и методы их определения. Определение стехиометрического числа лимитирующей стадии из кажущихся коэффициентов переноса, поляризуемости при равновесном потенциале, катодного и анодного порядков реакции. Изучение механизма реакций путём определения частных порядков реакции. Электрохимические процессы в условиях медленной химической реакции. Классификация химических стадий. Уравнение поляризационной кривой в случае замедленной гетерогенной реакции. Стадия рекомбинации в реакции катодного выделения водорода, её влияние на скорость электрохимического процесса. Электрохимические реакции в случае медленной химической реакции в объёме раствора. /Ср/</p>	3	30	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3</p>	0	
	<b>Раздел 8. Основные методы исследования механизма электрохимических процессов и определения их кинетических параметров.</b>						
8.1	Основные методы исследования механизма электрохимических процессов. /Тема/						

	Стационарные и нестационарные методы. Примеры применения стационарных и нестационарных методов для установления механизма электродных реакций. Методы вращающегося дискового электрода. Полярография. /Ср/	3	20	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 9. Итоговый контроль</b>						
9.1	Аттестация /Тема/						
	Выполнение комплексных контрольных расчетных заданий. /Пр/	3	16	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э3	0	
	Защита комплексных контрольных расчетных заданий. /Контр.раб./	3	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э3	0	
	Выполнение курсовой работы по индивидуальным заданиям. /Ср/	3	204	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э3	0	
	Защита курсовой работы. /КР/	3	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э3	0	

Экзамен. /Экзамен/	3	15	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
--------------------	---	----	-----------------------------------	--	---	--

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к экзамену (часть 1, 5 семестр):

1. Прохождение электрического тока через проводники I и II рода. Смена ионной проводимости на электронную в электрохимической системе.
2. Основные типы электрохимических систем и их составные части. Электрохимическая цепь.
3. Система знаков для тока. Два направления тока через гальваническую ячейку. Определение понятий катода и анода.
4. Законы Фарадея. Число Фарадея и его физический смысл. Основные типы кулометров и реакции, протекающие на электродах соответствующих кулометров.
5. Механизм образования растворов электролитов. Ионогены и ионофоры. Классификация электролитов.
6. Классическая теория электролитической диссоциации: основные положения, недостатки, практическое применение.
7. Распределение ионов в растворе электролита.
8. Коэффициенты активности. Основные положения теории Дебая-Гюккеля и пределы её применимости.
9. Ионная ассоциация в растворах электролитов. Теория Бьеррума.
10. Диффузия и миграция ионов. Уравнение Нернста-Эйнштейна.
11. Диффузионный потенциал. Способы определения и устранения диффузионного потенциала.
12. Удельная и эквивалентная электропроводности ионов.
13. Основные положения теории Дебая-Гюккеля-Онзагера и пределы её применимости.
14. Электрофоретический и релаксационный эффекты.
15. Числа переноса и методы их определения.
16. Предельная электропроводность ионов.
17. Зависимость подвижности, электропроводности и чисел переноса от концентрации.
18. Особенности случаи электропроводности ионов. Подвижности ионов и электропроводности в неводных растворах.
19. Поверхностный, внешний, внутренний, электрохимический, реальный потенциалы.
20. Вольта-потенциал, гальвани-потенциал.
21. Выражение для равновесного гальвани- и вольта-потенциала на границе раздела двух разнородных металлов.
22. Выражение ЭДС правильно разомкнутой гальванической цепи через сумму гальвани- и вольта-потенциалов.
23. Условия равновесия между контактирующими фазами в электрохимической системе.
24. Выражение для равновесного гальвани-потенциала электрода I рода и обратимого окислительно-восстановительного электрода.
25. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.
26. Классификация электродов.
27. Измерение ЭДС. Определение термодинамических функций из данных измерений ЭДС.
28. Концепция электронного равновесия. Ограничения при использовании уравнения Нернста.
29. Мембраны, равновесный мембранный потенциал.
30. Ионоселективные электроды. Теория стеклянного электрода.

31. Возникновение ДЭС за счёт переноса заряженных частиц через межфазную границу.
32. Нулевые растворы, потенциал нулевого заряда.
33. Возникновение ДЭС за счёт подведения зарядов от внешнего источника тока.
34. Ток обмена. Идеально поляризуемые и неполяризуемые электроды.
35. Возникновение ДЭС за счёт специфической адсорбции ионов.
36. Относительные поверхностные избытки.
37. Адсорбционный метод изучения ДЭС.
38. Основное уравнение электрокапиллярности. 1 уравнение Липпмана.
39. Методы измерения пограничного натяжения жидких электродов.
40. Электрокапиллярный метод изучения ДЭС. Электрокапиллярные кривые.
41. Применение уравнения Липпмана и уравнения Гиббса для анализа ЭКК.
42. Зависимость заряда ДЭС от электродного потенциала.
43. Влияние потенциала электрода на поверхностные избытки электростатически адсорбированных ионов.
44. Влияние концентрации поверхностно-неактивного электролита на ЭКК.
45. Влияние специфической адсорбции на ЭКК.
46. Влияние ПАВ на ЭКК.
47. Профиль потенциала в ДЭС для раствора поверхностно-неактивного электролита.
48. Влияние специфической адсорбции на профиль потенциала в ДЭС.

Контрольные вопросы для подготовки к экзамену (часть 2, 6 семестр):

1. Определения перенапряжения и поляризации.
2. Методы измерения потенциала электрода под током.
3. Основные стадии электрохимического процесса. Стехиометрическое число стадии.
4. Понятие лимитирующей стадии. Классификация перенапряжений.
5. Компоненты суммарного потока. Связь суммарного потока с плотностью тока.
6. Диффузионный поток. Первый закон Фика. Коэффициент диффузии, его зависимость от концентрации раствора.
7. Распределение концентрации в приэлектродном слое при стационарной диффузии. Эффективная толщина диффузионного слоя.
8. Миграционный поток. Связь подвижности с коэффициентом диффузии иона. Уравнение Нернста-Эйнштейна.
9. Конвективный поток. Естественная и вынужденная конвекция.
10. Предельный поток и предельная плотность тока.
11. Вращающийся дисковый электрод. Уравнение Левина.
12. Точная и приближённая оценка вклада миграции в перенос ионов к электроду и в величину предельного тока.
13. Уравнение диффузионного перенапряжения при катодном восстановлении металлов из растворов простых солей.
14. Уравнение поляризационной кривой и выражение для потенциала полуволны обратимой окислительно-восстановительной системы.
15. Падение потенциала в диффузионном слое, его составляющие.
16. Нестационарная диффузия. Второй закон Фика. Условия, при которых изменения концентрации описываются вторым законом Фика.
17. Основы классической полярографии.
18. Уравнение Ильковича для мгновенного и среднего токов.
19. Уравнение полярографической волны Гейровского-Ильковича.
20. Хронопотенциометрия.
21. Коэффициенты переноса. Обычный, безактивационный и безбарьерный разряд.
22. Скорость прямой и обратной реакций. Абсолютная, гетерогенная и измеренная константы скорости. Ток обмена.
23. Уравнение Фольмера.
24. Уравнение Тафеля. Константы  $a$  и  $b$  в уравнении Тафеля. Нахождение констант из поляризационных кривых. Расчёт тока обмена.

25. Уравнение Фрумкина для перенапряжения. Влияние природы металла и строения ДЭС на электрохимическое перенапряжение.
26. Применение уравнения Фрумкина для катодного процесса восстановления водорода. Влияние природы металла, специфически адсорбирующихся ионов и pH раствора на перенапряжение выделения водорода.
27. Влияние органических ПАВ на электровосстановление ионов металлов. Эффект Лошкарева.
28. Электрохимические реакции с последовательным переносом электронов. Быстрые и замедленная электрохимические стадии. Уравнение поляризационной кривой (без учёта двойнослойных эффектов).
29. Ток обмена сложной электрохимической реакции.
30. Частные порядки электрохимических реакций и методы их определения.
31. Применение частных порядков для установления механизма электрохимической реакции.
32. Кажущиеся коэффициенты переноса. Способ определения и применение для установления механизма реакции.
33. Стехиометрическое число лимитирующей стадии и методы определения.
34. Химическое перенапряжение. Классификация химических стадий.
35. Смешанная кинетика. Уравнение необратимой полярографической волны.
36. Зависимость скорости электрохимической реакции от температуры. Истинная и кажущаяся энергии активации.

## 6.2. Темы письменных работ

1. Электродная поляризация и перенапряжение
2. Классификация поляризационных явлений
3. Виды перенапряжения
4. Коэффициенты переноса. Ток обмена
5. Кинетика электролитического выделения водорода – общая характеристика процесса.
6. Параллельные процессы при катодном выделении металлов
7. Кинетика электролитического выделения кислорода
8. Потенциостатический и гальваностатический методы поляризационных измерений
9. Вращающийся дисковый электрод с кольцом
10. Электрохимическая кинетика. Уравнение Фольмера
11. Электрохимическая кинетика. Уравнение Тафеля
12. Электрохимическая кинетика. Уравнение Фрумкина для перенапряжения.
13. Кинетика электровосстановления анионов
14. Порядок электрохимической реакции. Частные порядки
15. Теория замедленного разряда
16. Поляризационные явления при электролизе
17. Поляризационные явления в химических источниках тока
18. Влияние комплексообразования на кинетику электродных процессов
19. Модельные представления о строении двойного электрического слоя
20. Перенапряжение и причины его возникновения
21. Диффузионная кинетика. Суммарный поток и его составляющие
22. Диффузионная кинетика. Диффузионный поток
23. Диффузионная кинетика. Миграционный поток
24. Диффузионная кинетика. Конвективный поток
25. Вращающийся дисковый электрод (ВДЭ). Уравнение Левина
26. Смешанная кинетика. Уравнение необратимой полярографической волны
27. Кинетика сложных электрохимических реакций
28. Электрокапиллярные явления. Электрокапиллярные кривые в растворах поверхностно-неактивного электролита
29. Электрокапиллярные явления. Электрокапиллярные кривые в растворах электролита, содержащего поверхностно-активные ионы
30. Электрокапиллярные явления. Электрокапиллярные кривые в растворах, содержащих поверхностно-активные молекулы

31. Поляризация, двойнослойная ёмкости, псевдоёмкость
32. Интегральная и дифференциальная ёмкости
33. Электрохимические процессы в биологических системах
34. Теория электролитической диссоциации
35. Основы теории Дебая-Гюккеля
36. Числа переноса ионов и методы их определения.
37. Электропроводность электролитов
38. Влияние органических ПАВ на электровосстановление ионов металлов. Эффект Лошкарева
39. Электродные процессы в неводных средах
40. Электроды сравнения
41. Ионселективные электроды
42. Электрохимические системы. Особенности электрохимических реакций
43. Законы Фарадея и кажущиеся отклонения от них
44. Скорость электрохимических процессов. Выход по току
45. Кулонометрия. Виды кулонометров
46. Обратимые и необратимые электрохимические системы

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы, лабораторные работы, задания на курсовую работу, контрольные работы, экзаменационные тесты.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Антропов Л. И.	Теоретическая электрохимия: учебник для химиков и химико-технологических специальностей вузов	М.: Высш. шк., 1984
Л1.2	Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А.	Электрохимия: учебник	М.: Химия, КолосС, 2006
Л1.3	Ротинян А. Л., Тихонов К. И., Шошина И. А., Тимонов А. М.	Теоретическая электрохимия: учебник для образовательных учреждений высш. проф. образования	М.: Студент, 2013
Л1.4	Байрамов В. М., Лунин В. В.	Основы электрохимии: учеб. пособие для студ. вузов	М.: Академия, 2005
Л1.5	Колпакова Н. А., Анисимова Л. С., Пикула Н. А., Заичко Л. Ф., Белихмаер Я. А., Колпакова Н. А.	Сборник задач по электрохимии: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2003

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кукоз Ф. И., Кудрявцева И. Д., Гончаров В.И., Рыбнянец К. А., Кукоз Ф. И.	Сборник задач по теоретической электрохимии: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1982

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Будников Г. К., Майстренко В. Н., Вяселев М. Р.	Основы современного электрохимического анализа: учеб. пособие	М.: Мир: Бином ЛЗ, 2003
Л2.3	Дамаскин Б. Б., Петрий О.А.	Введение в электрохимическую кинетику: учебное пособие для студ. хим. спец. ун-тов	М.: Высш. шк., 1983
Л2.4	Левин А. И., Помосов А. В.	Лабораторный практикум по теоретической электрохимии: учебное пособие для вузов	М.: Metallurgy, 1979
Л2.5	Сухотин А. М.	Справочник по электрохимии	Л.: Химия, Ленингр. отд-ние, 1981
Л2.6	Киш Л.	Кинетика электрохимического растворения металлов: научное издание	М.: Мир, 1990
Л2.7	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Введение в электрохимию: учебное пособие для обучающихся по направлению "Химическая технология"	Ангарск: АнгТУ, 2016
Л2.8	Андреев Ю. Я.	Электрохимия металлов и сплавов: учебное пособие	М.: Издательский Дом "Высшее Образование и Наука", 2016
Л2.9	Дамаскин Б. Б., Петрий О. А.	Основы теоретической электрохимии: учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1978
Л2.10	Багоцкий В. С.	Основы электрохимии	М.: Химия, 1988
Л2.11	Истомина Н. В.	Теоретическая электрохимия. Примеры решения задач: метод. указ. к практич. занятиям для студ. спец. 250300. ТЭП	Ангарск: АГТИ, 1997

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бородкина В. А., Фомина Л. В.	Теоретическая электрохимия: метод. указ. к лабораторному практикуму для студ. всех форм обучения по направлению "Химическая технология", профилю "Технология электрохимических производств"	Ангарск: АГТА, 2012
Л3.2	Бородкина В. А., Фомина Л. В., Богданова С. Н.	Теоретическая электрохимия: метод. указ. к лабораторному практикуму для студ. всех форм обуч. по напр. "Химическая технология", профилю "Технология электрохимических производств"	Ангарск: АГТА, 2013

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

Э1	Лукомский, Ю. Я. Лукомекий, Ю. Я. Физико-химические основы электрохимии : учебное пособие / Ю. Я. Лукомекий, Ю. Д. Гамбург. - 2-е изд., испр. — Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2013. - 448 с. - ISBN 978-5-91559-162-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/525878">https://znanium.com/catalog/product/525878</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э2	Гаврилов, А. С. Электрохимические процессы в технологии микро- и нанoeлектроники : учебное пособие / А. С. Гаврилов, А. Н. Белов. - 2-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01299-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1013436">https://znanium.com/catalog/product/1013436</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	GalvanicRus – информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом «Гальванотехника и обработка поверхности», специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России. - <a href="http://www.galvanicrus.ru/lit/">http://www.galvanicrus.ru/lit/</a>		

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.4	Evidence [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.8	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.9	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.10	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.1.11	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

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

8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), а также лабораторным оборудованием (вытяжной шкаф, аналитические весы, вольтметры, амперметры, реостаты, источники питания, термостаты, сушильный шкаф, автотрансформаторы, pH-метры (ионометры), магнитные мешалки, штативы) и набором необходимой химической посуды и реактивов;
8.4	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная).

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

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;

3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;

4) психологически настроиться на лекцию.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать мышление.

При подготовке к практическому занятию рекомендуется:

1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;

2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, прочитать соответствующие разделы учебников и других источников;

3) выполнить конспект первоисточников и выделить положения и вопросы, не совсем понятные или вызывающие сомнения.

Студентам рекомендуется ознакомиться заранее с темой и целью практических занятий, со списком литературы, изучить ряд первоисточников, уяснить основные понятия, принципы и категории предмета. Большую помощь в этом может оказать конспектирование. Перед конспектированием следует внимательно изучить список вопросов, выносимых на обсуждение в ходе практического занятия. Конспектируются фундаментальные, основополагающие источники, оригинальные произведения выдающихся педагогов.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимы планирование и контроль со стороны преподавателей. Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Формы самостоятельного изучения курса могут быть разнообразными: аннотирование, рецензирование, конспектирование, реферирование; подбор методического материала, рекомендаций, памяток, составление библиографического списка (по отдельным разделам, темам), подготовка презентаций и т.д.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. Внимательно ознакомиться с методикой выполнения лабораторной работы. При выполнении лабораторной работы важно соблюдать технику безопасности в лаборатории. Оформление отчёта по лабораторной работе начинается со слов «лабораторная работа», с указанием порядкового номера работы. Далее следует цель работы; краткое теоретическое обоснование поставленной задачи; описание аппаратуры и методики эксперимента. Результаты эксперимента оформляются в виде таблиц и графических зависимостей. Заканчивается отчёт выводами по работе.

Подготовка к экзамену

В процессе подготовки к экзамену обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче экзамена старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. Целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на экзамен и содержащихся в данной программе.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



Проректор по учебной работе,

Доктор, профессор

Н.В. Истомина

16 июня 2020 г.

## Электрохимические технологии рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360

в том числе:

аудиторные занятия 36

самостоятельная работа 306

часов на контроль 18

Виды контроля на курсах:

экзамены 4

курсовые проекты 4

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	306	306	306	306
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	360	360	360	360

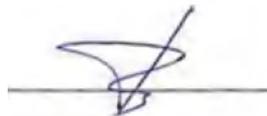
Программу составил(и):

к.тн, зав.каф., Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

д.тн, Генеральный директор АО "АЗКиОС", Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины  
**Электрохимические технологии**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

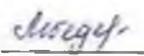
направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 29.06.2020 № 03/20

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины является обучение студентов научным основам электрохимических технологий, а также принципам разработки и управления технологическими процессами.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	- формирование у студентов основных представлений о научных основах процессов электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов; получении чистых металлов гидроэлектрометаллургическим методом;
2.2	- получение необходимых знаний: о технологиях электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов; о технологиях получения чистых металлов гидроэлектрометаллургическим методом;
2.3	- формирование навыков управления технологическими процессами осаждения металлов и сплавов и получении чистых металлов гидроэлектрометаллургическим методом.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.11
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Общая химическая технология
3.1.2	Перспективы развития химической отрасли
3.1.3	Теоретическая электрохимия
3.1.4	Технический анализ и контроль электрохимических производств
3.1.5	Физическая химия
3.1.6	Электрокатализ
3.1.7	Введение в электрохимию
3.1.8	Физикохимия твердого тела
3.1.9	История химической науки
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Актуальные проблемы электрохимии
3.2.2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.3	Комбинированные покрытия
3.2.4	Научно-исследовательская работа в семестре
3.2.5	Оборудование и основы проектирования гидроэлектрометаллургических цехов
3.2.6	Оборудование и основы проектирования производства химических источников тока
3.2.7	Оборудование и основы проектирования цехов электросинтеза химических продуктов
3.2.8	Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических покрытий
3.2.9	Основы научных исследований
3.2.10	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.11	Преддипломная практика
3.2.12	Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств
3.2.13	Химические источники тока

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

<b>ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>ПК-20: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</b>
<b>ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</b>
<b>ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</b>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	научные основы и технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов, конверсионных и оксидных покрытий, основные составы растворов и электролитов, условия осаждения металлов и сплавов; научные основы электродных процессов; основные составы растворов и условия электролиза; основные технические характеристики и условия эксплуатации электролизеров.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции; проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	техникой и технологией осаждения, обеспечивающими получение гальванических и химических покрытий, конверсионных и оксидных покрытий с необходимыми функциональными свойствами, методами анализа состава и свойств покрытий; методами анализа состава и качества продукции.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теоретические основы электроосаждения металлов и сплавов.						
1.1	Основы процессов электроосаждения металлов и сплавов. /Тема/						

	Основные и побочные катодные и анодные реакции при электроосаждении металлов. Закон Фарадея. Выход по току, равновесный и бестоковый потенциалы, поляризация, перенапряжение, поляризуемость. Распределение тока и металла по поверхности катода. методы определения рассеивающей способности. /Лек/	4	2	ПК-18 ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение продолжительности электролиза по закону Фарадея. Расчет выхода по току, толщины покрытия. Расчет рассеивающей способности. /Пр/	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Назначение и выбор гальванических покрытий. /Тема/						
	Классификация покрытий, обозначение, выбор покрытий в зависимости от условий эксплуатации, выбор толщины покрытий. /Лек/	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Выбор покрытий по ГОСТ 9.303-84. Обозначение покрытий по ГОСТ 9.306-85. /Ср/	4	6	ПК-18 ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Методы подготовки поверхности металлов и сплавов перед нанесением гальванических покрытий</b>						
2.1	Механические, химические и электрохимические методы подготовки поверхности. /Тема/						

	Механические методы подготовки поверхности. Выбор метода. /Лек/	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.4 Л2.7 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Химические и электрохимические методы обезжиривания поверхности. /Лек/	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.4 Л2.7 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Химические и электрохимические методы травления поверхности. Активация поверхности перед нанесением гальванических покрытий. /Лек/	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.4 Л2.7 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Последовательность подготовительных операций при подготовке поверхности медных, латунных, стальных образцов и образцов из алюминия. /Ср/	4	8	ПК-18 ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.4 Л2.7 Л3.3 Э1 Э3 Э4	0	
	Химическое и электрохимическое полирование. /Ср/	4	8	ПК-18 ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.4 Л2.7 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 3. Технологии электрохимического осаждения металлов и сплавов</b>						
3.1	Электроосаждение металлов. /Тема/						
	Электроосаждение цинковых покрытий. Свойства покрытий, области применения, электролиты и условия осаждения. /Лек/	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Электроосаждение медных покрытий. Свойства покрытий, области применения, электролиты и условия осаждения. /Ср/	4	10	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Электроосаждение никелевых покрытий. Свойства покрытий, области применения, электролиты и условия осаждения. /Ср/	4	10	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Электроосаждение хромовых покрытий. Свойства покрытий, области применения, электролиты и условия осаждения. /Ср/	4	10	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Электрохимическое цинкование. /Лаб/	4	2	ПК-18 ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Расчеты параметров электрохимических процессов нанесения покрытий с применением законов Фарадея. /Пр/	4	4	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Электрохимическое оловянирование, свинцевание, железнение, серебрение и золочение. /Ср/	4	10	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Композиционные покрытия. /Ср/	4	10	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Нанесение конверсионных покрытий. /Тема/						
	Оксидирование алюминия. Химическое и электрохимическое оксидирование. /Ср/	4	10	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Расчеты параметров электрохимических процессов нанесения конверсионных покрытий с применением законов Фарадея. /Ср/	4	4	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Пассивирование металлических покрытий. /Ср/	4	8	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Электроосаждение сплавов. /Тема/						
	Теоритические основы электроосаждение сплавов на основе меди, цинка, олова. Условия электроосаждения сплавов. /Лек/	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Электроосаждение сплавов на основе меди, цинка, олова. Свойства сплавов, области применения, электролиты, условия электроосаждения. /Ср/	4	10		Л2.7	0	
	Расчеты параметров электрохимических процессов нанесения сплавов с применением законов Фарадея. /Пр/	4	3	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Сплавы железа. Сплавы на основе никеля. /Ср/	4	4	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Анодное оксидирование алюминия. /Лаб/	4	2		Л2.7	0	
	<b>Раздел 4. Контроль качества покрытий</b>						
4.1	Методы контроля покрытий /Тема/						

	Изменение блеска покрытий, определение толщины, пористости покрытий. Методы контроля защитной способности металлических и неметаллических покрытий. Определение защитной способности, микротвердости. /Ср/	4	10	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Определение электрической проводимости, методы неразрушающего контроля. /Ср/	4	10	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 5. Металлизация неметаллических материалов</b>						
5.1	Технология металлизации неметаллических материалов /Тема/						
	Подготовка поверхности. Химическая и электрохимическая металлизация. Контроль металлизации. /Ср/	4	10	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Гальванопластика /Ср/	4	8	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 6. Гидроэлектрометаллургия</b>						
6.1	Электрохимическое получение цинка /Тема/						
	Способы получения металлического цинка. Условия электролиза растворов сернокислого цинка. Влияние условий электролиза на показатели процесса. /Лек/	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.1 Л3.5 Э1 Э2	0	
	Устройство электролитных ванн и технологические показатели процесса. Переплавка катодного цинка. /Ср/	4	8		Л3.5	0	

	Принцип расчет материального баланса ванны при электроосаждении цинка. /Пр/	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.5 Л2.6Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
	Электрохимическое получение цинка. /Лаб/	4	3	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.5 Э1 Э2	0	
	Электрический и тепловой баланс при получении цинка /Ср/	4	12	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 7. Электролитическое рафинирование металлов</b>						
7.1	Электролитическое рафинирование меди /Тема/						
	Медные руды и их переработка. Влияние условий электролиза на показатели процесса электрорафинирования меди. /Лек/	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.5 Э1 Э2	0	
	Технология электрорафинирования меди. Конструкция, размеры и устройство ванн и электродов. /Ср/	4	10		Л3.5	0	
	Принцип расчет материального баланса ванны рафинирования меди. /Пр/	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.6Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
7.2	Электролитическое рафинирование никеля /Тема/						
	Никелевые руды и пирометаллургические способы их переработки. Электролитическое рафинирование черного никеля. Процессы на электродах и в электролите. Очистка растворов от меди, железа и кобальта. Технологическая схема электролиза никеля. /Лек/	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1Л3.1 Л3.5 Э1 Э2	0	

	Принцип расчет материального баланса ванны рафинирования никеля. /Пр/	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1Л2.6Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
	Электрохимическое рафинирование никеля. /Лаб/	4	3	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1Л2.4Л3.1 Л3.5 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 8. Электрохимическое получение металлических порошков</b>						
8.1	Электрохимическое получение порошка меди /Тема/						
	Электролитическое получение металлических порошков: область применения, методы получения, типы осадков. /Лек/	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.5 Э2	0	
	Основные свойства медных порошков и методы их контроля. Технология процесса электролитического получения медных порошков. /Ср/	4	12		Л3.5	0	
	Принцип расчет материального, теплового и электрического баланса при получении медного порошка. /Пр/	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1Л2.6Л3.4 Л3.5 Э2	0	
	Электрохимическое получение медного порошка. /Лаб/	4	2	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1Л2.4Л3.2 Л3.5 Э2	0	
	Электролитическое получение никелевого порошка /Ср/	4	12	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.5 Э2	0	
	<b>Раздел 9. Электролиз расплавленных сред</b>						
9.1	Теоретические основы электролиза расплавленных сред /Тема/						
	Равновесие металл-соль в расплавах. Физико-химические свойства расплавленных солей. /Ср/	4	10	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.5 Э1 Э2	0	
9.2	Производство алюминия /Тема/						

	Свойства алюминия. Сырье для производства алюминия. Конструкции электролизеров и электродов. Технология электролиза. /Ср/	4	10	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1Л3.2 Л3.5 Э1 Э2	0	
9.3	Итоговый контроль /Тема/						
	Расчет курсового проекта по индивидуальным заданиям. /Ср/	4	86	ПК-18 ПК-20 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.6 Л2.8Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Итоговая контрольная работа. /Контр.раб./	4	1	ПК-18 ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.8Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Защита курсового проекта. /КП/	4	3	ПК-18 ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.8Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Экзамен. /Экзамен/	4	14	ПК-18 ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для подготовки к экзамену (7 сем).

1. Структура и свойства электролитических осадков металлов и сплавов.
2. Механизм процесса электрокристаллизации. Влияние катионов и анионов на структуру осадков.
3. Механизм восстановления металлов из простых и комплексных ионов.
4. Распределение тока и металла по поверхности катода. Понятия первичного и вторичного распределения тока, рассеивающая способность электролита.
5. Методы определения равномерности распределения тока и металла по поверхности катода.
6. Подготовка поверхности металлических изделий перед нанесением покрытий.
7. Механические методы подготовки поверхности.
8. Химические методы подготовки поверхности.
9. Электрохимические методы подготовки поверхности.
10. Гальванические покрытия цинком. Свойства покрытий, области применения цинковых покрытий.
11. Основные электролиты для нанесения цинковых покрытий. Сравнительные характеристики технологических свойств электролитов и получаемых покрытий.
12. Гальванические покрытия кадмием. Свойства покрытий, области применения кадмиевых

покрытий.

13. Основные электролиты для нанесения и кадмиевых покрытий. Сравнительные характеристики технологических свойств электролитов и получаемых покрытий.

14. Электролитическое меднение. Свойства и области применения медных покрытий, электролиты для их нанесения.

15. Сравнительные характеристики технологических свойств электролитов меднения и получаемых покрытий.

16. Электролитическое никелирование. Свойства покрытий. Основные области применения никелевых покрытий и электролиты для их нанесения.

17. Сравнительные характеристики технологических свойств электролитов никелирования и получаемых покрытий.

18. Электролитическое хромирование. Свойства и области применения хромовых покрытий. Особенности процесса хромирования, электролиты и режимы электролиза.

19. Сравнительные характеристики технологических свойств электролитов и получаемых хромовых покрытий.

20. Пассивирование металлических покрытий. Химические и электрохимические способы пассивирования.

21. Процессы хроматного пассивирования цинковых и кадмиевых покрытий.

22. Химическое оксидирование металлов и сплавов. Анодные оксидные покрытия алюминия и его сплавов.

23. Методы контроля качества гальванических покрытий.

Вопросы для подготовки к экзамену (8 сем).

1. Классификаций электрохимических производств. Преимущества и недостатки электрохимических производств.

2. Катодные и анодные процессы при электроосаждении металлов.

3. Катодная поляризация при выделении металлов. Совместный разряд катионов при электроосаждении металлов.

4. Анодные процессы при электроосаждении металлов и сплавов. Растворимые и нерастворимые аноды, применение и выбор. Влияние на анодные процессы состава электролита и условий электролиза.

5. Анодное растворение металлов. Явление пассивности.

6. Нерастворимые аноды. Механизм разрушения анодов.

7. Цементация металлов.

8. Диафрагмы, выбор и их назначение в электрохимических процессах.

9. Электролитическое рафинирование металлов. Назначение и сущность процесса рафинирования. Катодные и анодные процессы при получении металлов рафинированием.

10. Гидроэлектрометаллургическая технологии получения меди. Применение меди и требования к ее чистоте.

11. Процессы на электродах и в электролите при рафинировании меди. Влияние состава растворов, температуры, плотности тока и других фак-торов на показатели процесса.

12. Обслуживание цеха электролитического рафинирования меди. Технологическая схема, устройство ванн и электродов. Перспективы развития технологии электрорафинирования меди.

13. Гидроэлектрометаллургическая технологии получения никеля. Свойства и назначение никеля. Процессы на электродах и в электролите, особенности процесса электрорафинирования никеля.

14. Технологическая схема и условия процесса рафинировании никеля. Недостатки и пути совершенствования электролитического рафинирования никеля.

15. Электролитическое извлечение цинка из растворов после выщелачивания руд и концентратов. Подготовка исходного сырья к выщелачиванию. Выщелачивание обожженного концентрата и очистка растворов от примесей.

16. Условия процесса электролиза растворов сернокислого цинка. Совместный разряд ионов цинка и водорода.

17. Катодные и анодные процессы при электролитической экстракции. Электрохимическое получение цинка.

18. Устройство электролитных ванн, соединение ванн и электродов, циркуляция и охлаждение

электролита. Обслуживание процесса электролиза цинка. Техничко-экономические показатели электроосаждения цинка.

19. Области применения металлических порошков. Методы получения металлических порошков.

20. Электролитическое получение медного порошка. Основные свойства медных порошков и методы их контроля.

21. Влияние условий процесса на свойства медного порошка.

22. Технологическая схема и технология процесса получения медного порошка. Устройство электролитных ванн и электродов для получения медного порошка.

23. Теоретические основы и особенности электролиза расплавов. Сырьё для производства алюминия и требования, предъявляемые к нему. Процессы на электродах и в электролите. Поведение примесей при электролизе.

24. Влияние различных факторов на электролиз алюминия. Технология процесса электролиза алюминия. Устройства электролизеров.

### 6.2. Темы письменных работ

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Отделение хромирования деталей производительностью 40 тыс. м<sup>2</sup> покрытия в год.
2. Отделение никелирования деталей производительностью 60 тыс. м<sup>2</sup> покрытия в год.
3. Гальваническая линия нанесения защитных цинковых покрытий на стальные изделия на подвесках производительностью 80 тыс. м<sup>2</sup> покрытия в год.
4. Гальваническая линия нанесения защитных цинковых покрытий на стальные изделия в барабанах производительностью 60 тыс. м<sup>2</sup> покрытия в год.
5. Получение водорода на электролизной установке производительностью 160 тыс. м<sup>3</sup> водорода в год.
6. Гальваническое отделение лужения деталей самолётов общей производительностью 50 тыс. м<sup>2</sup> покрытий в год.
7. Гальванический участок оксидирования стальных деталей общей производительностью 80 тыс. м<sup>2</sup> покрытия в год.
8. Цех по производству хлора и щелочи диафрагменным методом производительностью 367 тыс. тонн 42 % щелочи в год.
9. Отделение анодирования деталей летательных аппаратов производительностью 25 тыс. м<sup>2</sup> покрытия в год.
10. Гальваническое отделение нанесения защитно-декоративных никелевых покрытий на подвесках общей производительностью 180 тыс. м<sup>2</sup> покрытия в год.
11. Цех получения трифторида азота производительностью 100 тонн в год концентрацией 99,9%.
12. Цех получения пероксида водорода производительностью 12 тыс. тонн 35% пероксида в год.
13. Электролизная установка для производства водорода производительностью 40 м<sup>3</sup>/час.

Примеры тем рефератов:

1. Электролитические цинковые покрытия
2. Электролитические медные покрытия
3. Электролитические хромовые покрытия
4. Электролитические никелевые покрытия
5. Электролитические бронзовые покрытия
6. Электролитические латунные покрытия
7. Электролитические покрытия оловом и его сплавами
8. Электролитические покрытия цинком и его сплавами
9. Электролитические покрытия золотом
10. Электролитические покрытия серебром

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств включает в себя перечень вопросов, банк контрольных работ, перечень тем рефератов, банк тестовых заданий, перечень экзаменационных вопросов.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Коллоквиум, лабораторные работы, контрольные работы, реферат, тестовые задания, экзаменационные вопросы.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Томилов А. П.	Прикладная электрохимия: учебник для вузов	М.: Химия, 1984
Л1.2	Ажогин Ф. Ф., Беленький М. А., Галль И. Е., Гарбер М. И., Генкин В. Е., Гинберг А. М., Иванов А. Ф., Кравченко Л. Л.	Гальванотехника: справочник	М.: Металлургия, 1987
Л1.3	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Технология получения гальванических покрытий: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2019
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г.	Основы электрохимической технологии. Гальванотехника: учебное пособие	Ангарск: АГТА, 2004
Л2.2	Виноградов С. С., Кудрявцев В. Н.	Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование	М.: Глобус, 2005
Л2.3	Варыпаев В. Н., Максимова И. Н.	Электролиты в прикладной электрохимии: учеб. пособие	Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1990
Л2.4	Бахчисарайцыян Н. Г., Борисоглебский Ю. В., Буркат Г. К., Варыпаев В. Н., Головчановская Р. Г., Кокарев Г. А., Кругликов С. С., Начинов Г. Н., Новиков В. Т., Равдель Б. А., Румянцев Е. М., Тихонов К. И., Тютин К. М., Цупак Т. Е., Шошина И. А., Варыпаев В. Н., Кудрявцев В. Н.	Практикум по прикладной электрохимии: учебное пособие	Л.: Химия, 1990
Л2.5	Флёров В. Н.	Сборник задач по прикладной электрохимии: учебное пособие	М.: Высш. шк., 1987
Л2.6	Виноградов С. С., Кудрявцев В. Н.	Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование	М.: "Глобус", 2002

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.7	Цупак Т. Е., Новиков В. Т., Начинов Г. Н., Ваграмян Т. А., Цупак Т. Е.	Лабораторный практикум по технологии электрохимических покрытий: учеб. пособие	М.: Химия, 1980
Л2.8	Варыпаев В. Н.	Введение в проектирование электролизеров: учебное пособие	Л: ЛТИ, 1981

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г.	Гидроэлектрометаллургия: учеб. пособие по курсу "Основы электрохимической технологии"	Ангарск: АГТА, 2005
Л3.2	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г.	Электролитическое получение металлических порошков и электролиз расплавленных сред: учеб. пособие по курсу "Основы электрохимической технологии"	Ангарск: АГТА, 2006
Л3.3	Бородкина В. А., Сосновская Н. Г.	Краткий справочник по гальванотехнике: учеб. пособие по курсу "Основы электрохимической технологии" раздела "Гальванотехника"	Ангарск: АГТА, 2008
Л3.4	Султанова В. И., Бородкина В. А.	Проектирование гальванических производств: учеб. пособие по выполнению дипломного проекта по курсу "основы электрохимической технологии" раздела "гальванотехника"	Ангарск: АГТА, 2007
Л3.5	Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г.	Основы электрохимической технологии, Гидроэлектрометаллургия: учеб.-метод. пособие для выполн. лабораторных работ	Ангарск: АГТА, 2003
Л3.6	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Основы электрохимической технологии: метод. указ. к самостоятельной работе студ. спец. "Технология электрохимических производств"	Ангарск: АГТА, 2010

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

Э1	Интернет-сайт Российского общества гальванотехников <a href="http://www.galvanicrus.ru">www.galvanicrus.ru</a>
Э2	Бережная, А. Г. Электрохимические технологии и материалы : учебное пособие / А. Г. Бережная ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 118 с. - ISBN 978-5-9275-2417-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1021559">https://znanium.com/catalog/product/1021559</a> . - Режим доступа: по подписке.
Э3	Гамбург, Ю. Д. Теория и практика электроосаждения металлов : учебное пособие / Ю. Д. Гамбург, Дж. Зангари. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 441 с. - ISBN 978-5-00101-809-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1201959">https://znanium.com/catalog/product/1201959</a> . - Режим доступа: по подписке.
Э4	Гамбург, Ю. Д. Гальванические покрытия. Технологии, характеристики, применения : справочник / Ю. Д. Гамбург. - 2-е изд. - Долгопрудный : Интеллект, 2018. - 240 с. - ISBN 978-5-91559-235-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1026988">https://znanium.com/catalog/product/1026988</a> . - 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	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]

7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.8	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.9	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.10	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	Техэксперт
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная);
8.4	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), мультимедийный комплекс, экран, ноутбук, ПЭВМ, а также лабораторным оборудованием (вытяжной шкаф, аналитические весы, вольтметры, амперметры, реостаты, источники питания, термостаты, сушильный шкаф, автотрансформаторы, рН-метры (иономеры), магнитные мешалки, штативы, потенциостат-гальваностат, ВЭД, анализатор вольтамперометрический, спектрофотометр, блескомер) и набором необходимой химической посуды и реактивов.

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p>Для успешного освоения дисциплины «Электрохимические технологии» студенту необходимо освоить дисциплины базовой части основной образовательной программы бакалавра в объеме, определяемым Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки «Химическая технология».</p> <p>Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.</p> <p>Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого</p>	

предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель. Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическим и лабораторным занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам.

Изучать дисциплину рекомендуется по отдельным темам, начиная с проработки основной литературы, а затем воспользоваться дополнительной литературой. Для лучшего усвоения изучаемого материала необходимо иметь рабочую тетрадь, в которую следует вносить формулировки законов, основные понятия, новые термины и названия, математическое выражение законов, формулы, уравнения реакции и т.п. Полезно также составить краткий конспект изучаемого раздела, который пригодится при повторении перед экзаменом. Пока не усвоен тот или иной раздел, переходить к изучению новых разделов не следует. Изучение разделов должно обязательно сопровождаться решением задач по данной теме, что способствует более прочному усвоению материала.

В процессе изучения дисциплины студенты должны выполнить две контрольные работы – одну в осеннем семестре и одну в весеннем семестре. Каждая контрольная работа включает 8 задач. Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить определенные разделы курса по учебникам и разобрать решение типовых задач.

Выполнение лабораторных работ способствует укреплению знаний, развивает у студента самостоятельность и прививает практические навыки. Подготовка и выполнение лабораторных работ проводится по учебным и методическим указаниям в течение семестра по расписанию занятий. После выполнения лабораторного практикума студенты сдают коллоквиум, который является допуском к экзамену. При сдаче коллоквиума студент должен предъявить отчет по выполненным лабораторным работам, которые предусмотрены учебным планом. Во время сдачи коллоквиума студент обязан уметь изложить ход проведения лабораторных опытов, объяснить результаты эксперимента, произвести необходимые расчеты.

По всем вопросам, вызывающим затруднения при изучении дисциплины, студенты могут получить консультации у преподавателей, проверяющих их контрольные работы. Консультации можно получить по вопросам организации самостоятельной работы и по другим методическим вопросам.

К сдаче экзамена допускаются только те студенты, которые выполнили контрольные задания и получили зачет по лабораторному практикуму.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,

д.т.н., проф.

Н.В. Истомина

30 июня 2020 г.

## Коррозия и защита металлов от коррозии рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 22

самостоятельная работа 149

часов на контроль 9

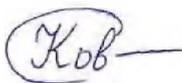
Виды контроля на курсах:  
экзамены 4

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22	22	22	22
Сам. работа	149	149	149	149
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

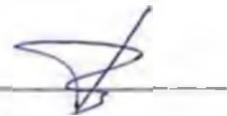
Программу составил(и):

кхн, доц., Ковалюк Елена Николаевна



Рецензент(ы):

дтн, Генеральный директор АО "АЗКиОС", Томин Виктор Петрович



Рабочая программа дисциплины

**Коррозия и защита металлов от коррозии**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Председатель УМС \_ктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 29.06.2020 № 03/20

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является формирование основ технологического мышления, ознакомление студентов с теоретическими положениями учения о коррозии и защите металлов, сведениями о современных методах защиты химического оборудования от коррозии, принципах рационального конструирования и научно обоснованного выбора конструкционных материалов с учетом условий эксплуатации и мер антикоррозионной защиты.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	освоение комплекса знаний и умений, включающего работу с литературой по коррозии и защите металлов, проведение основных коррозионно-электрохимических исследований;
2.2	определение видов коррозионных разрушений;
2.3	выбор эффективных методов защиты.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.12
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Теоретическая электрохимия
3.1.2	Введение в электрохимию
3.1.4	Физическая химия
3.1.4	Общая и неорганическая химия
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.2	Оборудование и основы проектирования цехов электрохимических покрытий

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

**ОПК-2:** готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

**ОПК-3:** готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире

**ПК-18:** готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

**ПК-20:** готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

**ПК-4:** способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	теоретические положения учения о коррозии металлов и сплавов;
4.1.2	о современных методах противокоррозионной защиты;
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>

4.2.1	применять основные методы коррозионно-электрохимических исследований;
4.2.2	выбирать рациональные и эффективные методы защиты от коррозии в зависимости от условий эксплуатации;
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	информацией о стойкости основных конструкционных материалов, применяемых в промышленности;
4.3.2	навыками проведения коррозионных исследований и объяснения полученных результатов.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение</b>						
1.1	Характеристика явления "Коррозия металлов" /Тема/						
	Экономический, экологический и социальный аспекты явления "Коррозия металлов". Классификация коррозионных процессов. /Лек/	4	1	ПК-20	Л1.5Л2.4	0	
	Методы оценки коррозионной стойкости металлов. Диагностика и мониторинг коррозионных процессов. /Лек/	4	1	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Э6	0	
	Расчет показателей скорости коррозии /Пр/	4	4	ПК-18	Л1.1Л3.1	0	
	Самостоятельное решение задач по теме "Расчет показателей скорости коррозии" /Ср/	4	7	ПК-18	Л1.1Л2.3Л3.1 Э6	0	
	Работа с литературой, подготовка рефератов /Ср/	4	16	ПК-20	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э6	0	
	<b>Раздел 2. Основы теории коррозионных процессов</b>						
2.1	Термодинамика и кинетика коррозионных процессов /Тема/						
	Термодинамика и кинетика газовой коррозии, электрохимической коррозии. /Лек/	4	1	ПК-18 ПК-20	Л1.4Л2.1 Э2	0	

	Расчет термодинамической вероятности коррозионного процесса в условиях водородной и кислородной деполяризации /Пр/	4	2	ОПК-2 ПК-18	Л1.1Л2.6Л3.1	0	
	Самостоятельное решение задач по теме "Расчет термодинамической вероятности коррозионного процесса в условиях водородной и кислородной деполяризации" /Ср/	4	8	ПК-18 ПК-4	Л3.1	0	
	Диаграммы Пурбе. Принцип построения, практическое применение /Лек/	4	0,5	ПК-20	Л1.1Л2.4	0	
2.2	Влияние различных факторов на скорость коррозии /Тема/						
	Работа с литературой по теме "Внешние факторы, влияющие на процесс коррозии. Внутренние факторы коррозионного процесса". /Ср/	4	6	ПК-20	Л1.4Л2.13 Э2	0	
2.3	Пассивное состояние металлов /Тема/						
	Факторы, способствующие переводу металла в пассивное состояние, анодная ПК пассивирующегося металла. Факторы, способствующие активации металла /Лек/	4	0,5	ПК-18 ПК-20	Л1.1Л2.4	0	
	<b>Раздел 3. Коррозия металлов в природных и промышленных условиях</b>						
3.1	Разрушение металлов и сплавов в почве, пресной, морской воде и атмосфере /Тема/						
	Работа с литературой по теме "Подземная коррозия, разрушение металлов под действием блуждающих токов". Влияющие факторы, особенности. /Ср/	4	6	ОПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.11 Л2.13 Э1	0	

	Работа с литературой по теме "Коррозия в пресной и морской воде. Атмосферная коррозия. Влияющие факторы, особенности". /Ср/	4	6	ОПК-3 ПК-20	Л2.1 Л2.7 Э1	0	
	Влияние величины поверхности анода и катода на силу тока элемента, работающего с кислородной деполяризацией /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-4	Л1.4Л2.6Л3.1	0	
	Выполнение расчетов, оформление лабораторной работы /Ср/	4	6	ПК-20	Л1.5Л2.1	0	
3.2	Коррозия в промышленных технологических средах /Тема/						
	Работа с литературой по теме "Коррозия в оборотной воде, кислых средах. Коррозия в среде углекислого газа и сероводорода. Коррозия в неэлектролитах.Высокотемпературная коррозия. Влияющие факторы, особенности". /Ср/	4	6	ПК-18 ПК-4	Л2.2 Л2.14 Э5	0	
	Расчет термодинамической вероятности коррозионного процесса газовой коррозии. /Пр/	4	2	ПК-18 ПК-20	Л3.1	0	
	Работа с литературой, самостоятельное решение задач по теме "Термодинамика и кинетика газовой коррозии" /Ср/	4	6	ПК-18	Л1.1Л2.1	0	
	Работа с литературой по теме "Локальные виды коррозии. Коррозия при одновременном действии механических нагрузок. Коррозионная усталость". /Ср/	4	8	ПК-4	Л2.13	0	
	<b>Раздел 4. Неметаллические материалы и защитные покрытия</b>						

4.1	Неорганические и органические материалы /Тема/						
	Работа с литературой по теме "Природные и искусственные силикатные материалы. Керамика. Свойства и применение. Графит и материалы на его основе. Полимеры". /Ср/	4	8	ПК-18	Л2.5	0	
4.2	Композиционные материалы /Тема/						
	Работа с литературой по теме "Области применения композитов, отличительные свойства. Матрицы, армирующие волокна, наполнители". /Ср/	4	6	ПК-18	Л1.3	0	
	<b>Раздел 5. Коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов</b>						
5.1	Коррозионная стойкость железа и сплавов на его основе. /Тема/						
	Работа с литературой по теме "Нелегированные и легированные стали, чугуны. Связь между химическим составом, структурой, механической и химической стойкостью сплавов". /Ср/	4	6	ПК-18	Л1.5 Л1.6Л2.8 Э4	0	
	Расшифровка марок легированных сталей. Решение задач по теме "Легированные стали". /Ср/	4	6	ПК-18	Л2.10 Л2.13Л3.1	0	
5.2	Коррозионная стойкость цветных металлов и сплавов на их основе. /Тема/						
	Работа с литературой по теме "Свойства и применение цинка, меди, титана, алюминия др. металлов и сплавов на их основе". /Ср/	4	6	ПК-18	Л1.2	0	
	Исследование кислотной коррозии цинка объемным методом /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-18	Л1.2Л2.1Л3.1	0	

	Выполнение расчетов, оформление лабораторной работы /Ср/	4	4	ПК-20	Л2.6Л3.1	0	
	<b>Раздел 6. Методы защиты металлов от коррозии</b>						
6.1	Классификация методов защиты металлов от коррозии /Тема/						
	Работа с литературой по теме "Защита обработкой поверхности металла (неметаллические, металлические, конверсионные и композиционные покрытия)". /Ср/	4	6	ОПК-3 ПК-18 ПК-20	Л1.6Л2.2 Л2.9 Л2.12 Э1	0	
	Обработка коррозионной среды (деаэрация, ввод кислорода, ингибиторная защита). Легирование. Получение коррозионно-стойких сплавов. /Лек/	4	1	ПК-18	Л1.2 Л1.6Л2.15 Э2	0	
	Электрохимическая защита. Рациональное противокоррозионное конструирование /Лек/	4	1	ПК-20	Л1.6Л2.15 Э3	0	
	Определение защитного эффекта, коэффициента торможения для различных методов защиты металлов /Пр/	4	2	ПК-18 ПК-4	Л2.3Л3.1	0	
	Самостоятельное решение задач по теме "Определение защитного эффекта, коэффициента торможения для различных методов защиты металлов" /Ср/	4	6	ПК-18 ПК-4	Л1.1Л3.1	0	
	Влияние контакта металлов и электрохимическая защита от коррозии /Лаб/	4	2	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2Л2.6Л3.1	0	
	Выполнение расчетов, оформление лабораторной работы /Ср/	4	6	ПК-20	Л1.4 Л1.6Л3.1	0	
	Решение контрольной работы /Ср/	4	10	ОПК-2 ПК-18 ПК-20	Л1.2 Л1.6Л2.6Л3.1	0	
	Проверка контрольной работы /Контр.раб./	4	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК-18		0	

Работа с литературой, подготовка к экзамену /Ср/	4	10	ПК-18 ПК-20	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.4 Л2.10 Л2.13 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
Устный ответ по билетам /Экзамен/	4	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-18 ПК-20 ПК-4		0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену

1. Научно-технический, экономический, социальный, экологический аспекты проблемы коррозии и защиты металлов.
2. Классификация коррозионных процессов.
3. Термодинамическая возможность коррозионного процесса.
4. Внешние и внутренние факторы коррозии.
5. Диаграммы Пурбе.
6. Кинетика электрохимической и химической коррозии.
7. Коррозия с водородной деполяризацией.
8. Коррозия с кислородной деполяризацией.
9. Пассивное состояние металлов. Способы перевода металла в пассивное состояние. Случаи нарушения пассивного состояния.
10. Цели и методы исследования коррозионных процессов.
11. Показатели скорости коррозии.
12. Коррозионный мониторинг. Диагностика и прогнозирование коррозионных процессов.
13. Коррозия металлов в технологических средах.
14. Атмосферная коррозия: механизм, контролируемые факторы. Влияние загрязнений атмосферы, влажности, температуры на скорость разрушения металлов.
15. Морская, биологическая коррозия. Условия возникновения, механизм, особенности протекания.
16. Подземная коррозия, коррозия под действием блуждающих токов.
17. Питтинговая, язвенная, межкристаллитная коррозия. Особенности протекания. Влияние различных факторов на скорость локальных видов коррозии.
18. Контактная коррозия.
19. Коррозионно-механическое разрушение металлов.
20. Газовая коррозия. Влияние различных факторов на скорость газовой коррозии.
21. Критерий образования сплошных оксидных плёнок.
22. Коррозионная стойкость железа и сплавов на его основе.
23. Коррозионная стойкость важнейших цветных металлов и сплавов на их основе (медь, никель, цинк, алюминий, магний, титан).
24. Классификация и обоснование выбора методов защиты от коррозии.
25. Защитные покрытия: металлические, неметаллические неорганические и органические. Защита конструкций футеровкой.
26. Противокоррозионное легирование и рафинирование металлов.
27. Электрохимические методы защиты. Катодная и анодная защита с помощью поляризации от внешнего источника постоянного тока. Протекторная защита.
28. Обработка агрессивной среды. Ингибиторы коррозии. Деаэрация и аэрация воды и водных растворов.
29. Рациональное противокоррозионное конструирование.
30. Защита от коррозии неметаллическими и композиционными материалами.

## 6.2. Темы письменных работ

### Темы рефератов

1. Коррозия металлов в почве и грунте.
2. Защита от коррозионного разрушения под действием блуждающих токов.
3. Защита от коррозии неметаллическими материалами.
4. Коррозионностойкие металлы и сплавы. Применение в технике и быту.
5. Микробиологическая коррозия.
6. Коррозия металлов при высоких температурах.
7. Межкристаллитная коррозия.
8. Коррозионно-механическое разрушение металлов.
9. Влияние легирующих компонентов на коррозионную стойкость металлов.
10. Старение металлов, коррозионная усталость.
11. Защита от коррозии трубопроводов.
12. Неразрушающие методы контроля коррозионного состояния объектов.
13. Защита от коррозии в первичных источниках тока.
14. Защита от коррозии в пищевой, фармацевтической отраслях промышленности.
15. Защита от коррозии в ядерных энергетических установках.
16. Композиционные покрытия повышенной твёрдости.
17. Защита от коррозии строительных конструкций.
18. Защита от коррозии в нефтегазодобывающей промышленности.
19. Защита от коррозии при хранении и переработке нефти.
20. Влияние конструктивных факторов на коррозию машин и аппаратов.

## 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к экзамену, тесты, темы рефератов, контрольная работа.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Семенова И. В., Фларианович Г. М., Хорошилов А. В., Семенова И. В.	Коррозия и защита от коррозии: учеб. пособие	М.: Физматлит, 2006
Л1.2	Семенова И. В., Флорианович Г. М., Хорошилов А. В., Семенова И. В.	Коррозия и защита от коррозии: учеб. пособие для вузов	М.: Физматлит, 2002
Л1.3	Васильев В. В., Тарнопольский Ю.М.	Композиционные материалы: справочник	М.: Машиностроение, 1990
Л1.4	Ангал Р., Калашников А. Д.	Коррозия и защита от коррозии: учеб. пособие	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2013
Л1.5	Фомин Г. С.	Коррозия и защита от коррозии: энциклопедия международных стандартов	М.: Протектор, 2013
Л1.6	Ковалюк Е. Н.	Методы защиты от коррозии: монография	Ангарск: АнГТУ, 2019

7.1.1. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Герасименко А. А.	Защита от коррозии, старения и биоповреждений машин, оборудования и сооружений: справочник: в 2-х т.	М.: Машиностроение, 1987
Л2.2	Герасименко А. А.	Защита от коррозии, старения и биоповреждений машин, оборудования и сооружений: справочник : в 2-х т.	М.: Машиностроение, 1987
Л2.3	Воробьева Г. Я.	Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств	М.: Химия, 1975
Л2.4	Улиг Г. Г., Ревя Р. У., Сухотин А. М., Хентова А. И., Сухотин А. М.	Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику	Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1989
Л2.5	Шевченко А. А.	Химическое сопротивление неметаллических материалов и защита от коррозии: учеб. пособие	М.: Химия, КолосС, 2004
Л2.6	Равдель А. А., Пономарева А. М.	Краткий справочник физико-химических величин	СПб.: Иван Федоров, 2003
Л2.7	Маттссон Э., Новаковский В. М., Сафонова Т. Я., Колотыркин Я. М.	Электрохимическая коррозия	М.: Металлургия, 1991
Л2.8	Малахов А. И., Жуков А. П.	Основы металловедения и теории коррозии: учебник	М.: Высш. шк., 1978
Л2.9	Малахов А. И., Тютин К. М., Цупак Т. Е.	Коррозия и основы гальваностегии: учебник для техникумов	М.: Химия, 1987
Л2.10	Юхневич Р., Богданович В., Валашковский Е., Видуховский А., Грибель В. И., Сухотин А. М.	Техника борьбы с коррозией	Л.: Химия, 1980
Л2.11	Стрижевский И. В., Колотыркин Я. М.	Подземная коррозия и методы защиты	М.: Металлургия, 1986
Л2.12	Цупак Т. Е., Новиков В. Т., Начинов Г. Н., Ваграмян Т. А., Цупак Т. Е.	Лабораторный практикум по технологии электрохимических покрытий: учеб. пособие	М.: Химия, 1980

Л2.13	Юхневич Р., Видуховский А., Станкевич Г., Сухотин А. М.	Техника борьбы с коррозией	Л.: Химия, 1978
Л2.14	Сухотин А. М., Богачев А. Ф., Пальмский В. Г., Сухотин А. М., Беренблит В. М.	Коррозия под действием теплоносителей, хладагентов и рабочих тел: справочное руководство	Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1988
Л2.15	Юхневич Р., Богданович В., Валашковский Е., Видуховский А., Грибель В. И., Сухотин А. М.	Техника борьбы с коррозией	Л.: Химия, 1980
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ковалюк Е. Н., Бородкина В. А.	Коррозия и защита металлов: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2015
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Зарубина, Л.П. Защита зданий, сооружений, конструкций и оборудования от коррозии. Биологическая защита. Материалы, технология, инструменты и оборудование [Электронный ресурс] / Л.П. Зарубина. - М: Инфра-Инженерия, 2015. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0087-9. - Текст : электронный. <a href="https://znanium.com/catalog/product/520006">https://znanium.com/catalog/product/520006</a>		
Э2	Неверов, А. С. Коррозия и защита материалов : учеб. пособие / А. С. Неверов, Д. А. Родченко, М. И. Цырлин. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.- (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-733-8. - Текст : электронный. <a href="https://znanium.com/catalog/product/488262">https://znanium.com/catalog/product/488262</a>		
Э3	Хохлачева, Н. М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии: Учебное пособие / Хохлачева Н.М., Романова Т.Г., Ряховская Е.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 118 с. (Высшее образование: Бакалавриат (МАТИ-МАИ)) ISBN 978-5-16-011822-2. - Текст : электронный. <a href="https://znanium.com/catalog/product/543998">https://znanium.com/catalog/product/543998</a>		
Э4	Крупин, Ю. А. Материаловедение спецсплавов : коррозионностойкие материалы : учебное пособие / Ю. А. Крупин, В. Б. Филиппова. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2008. - 152 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1222872">https://znanium.com/catalog/product/1222872</a>		
Э5	Пустов, Ю. А. Коррозия и защита металлов в водных средах : практикум / Ю. А. Пустов, Б. В. Кошкин, А. Е. Кутырев. - Москва : ИД МИСиС, 2005. - 102 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1223607">https://znanium.com/catalog/product/1223607</a>		
Э6	Методы коррозионных исследований и испытаний : коррозионный мониторинг оборудования в процессе эксплуатации : курс лекций / И. В. Бардин, Ю. А. Пустов, А. Г. Ракоч, А. А. Гладкова. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 44 с. - ISBN 978-5-87623-958-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1223221">https://znanium.com/catalog/product/1223221</a>		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
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	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.5	ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]		
7.3.1.6	NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2]		

7.3.1.7	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

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

8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная);
8.4	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), а также лабораторным оборудованием (вытяжной шкаф, аналитические весы, вольтметры, амперметры, реостаты, источники питания, термостаты, сушильный шкаф, автотрансформаторы, рН-метры (иономеры), магнитные мешалки, штативы) и набором необходимой химической посуды и реактивов.

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

Для успешного освоения дисциплины «Коррозия и защита металлов от коррозии» студенту необходимо освоить дисциплины (модули) основной образовательной программы бакалавра в объёме, определяемом Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Химическая технология», предшествующие дисциплине "Коррозия и защита металлов от коррозии".

При проведении практических аудиторных занятий обучающимся необходимо освоить методику решения и общие подходы к решению задач. При выполнении домашних заданий закрепить эти навыки.

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен быть готов пройти экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы: подготовить заранее краткое описание теоретических основ исследуемого процесса и план выполнения лабораторной работы, включая схему установки. Обучающиеся выполняют лабораторные работы самостоятельно, группами по 2-3 человека, обсуждают с преподавателем полученные результаты, проводят расчеты, строят графики, готовят выводы по работе и отвечают на контрольные вопросы по теме лабораторной работы.

При написании рефератов, выполнении контрольной работы рекомендуется использовать учебную литературу и электронные базы данных.

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,

И.В. Истомина

Н.В. Истомина

30 июня 2020 г.

**Ресурсосбережение и экологическая безопасность  
электрохимических производств  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 16

самостоятельная работа 88

часов на контроль 4

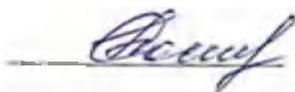
Виды контроля на курсах:  
зачеты 5

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс Вид занятий	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	88	88	88	88
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

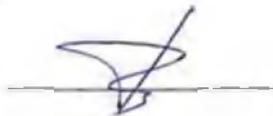
Программу составил(и):

к.тн, зав.каф.ТЭП, Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

д.тн, Генеральный директор АО "АЗКиОС", Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины

**Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

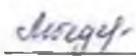
направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 29.06.2020 № 03/20

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	ознакомление студентов с различными методами, типовыми технологиями и оборудованием для решения проблем охраны окружающей среды от отходов
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	формирование необходимых знаний современных технологий регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов; формирование навыков применения современных технологий для охраны окружающей среды от техногенных отходов электрохимических производств.
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.13
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Электрохимические технологии
3.1.2	Аналитический контроль химических предприятий
3.1.3	Теоретическая электрохимия
3.1.4	Технический анализ и контроль электрохимических производств
3.1.5	Введение в электрохимию
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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

<b>ПК-18:</b>	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
<b>ПК-20:</b>	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
<b>ПК-1:</b>	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
<b>ПК-4:</b>	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основные критерии экологической опасности гальванохимического производства; организацию водооборота технологического процесса и приемы рационального водопотребления; современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных отходов; концепцию малоотходного экологически безопасного электрохимического производства.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	работать с литературой по вопросам, связанным с экологической безопасностью электрохимических производств; проводить технико-экономический анализ проблем энерго- и ресурсосбережения на электрохимических производствах; выбирать современные технологии переработки жидких и твердых техногенных отходов электрохимических производств.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>

4.3.1	основной техникой и методами исследования процессов, направленных на снижение экологической опасности электрохимических производств; методами анализа результатов определения и прогнозирования экологической опасности гальванохимического производства.
-------	---

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Общие вопросы экологии и ресурсосбережения электрохимических производств.</b>						
1.1	Основные положения концепции развития ресурсосберегающего гальванического производства. /Тема/						
	Факторы загрязнения окружающей среды. Основные положения концепции развития современного, экологически безопасного, ресурсосберегающего гальванического производства. /Лек/	5	1	ПК-18	Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Сравнительный технико-экономический анализ средств и методов очистки промышленных стоков от тяжелых цветных металлов, органических загрязнителей и др. токсичных загрязнений. Технологические приемы, обеспечивающие экономию металлов, реагентов и воды и защиту окружающей среды. Предельно допустимые концентрации ионов металлов в сточных водах. /Ср/	5	10			0	
	<b>Раздел 2. Очистка промывных и сточных вод в гальванотехнике</b>						
2.1	Классификация методов очистки гальваностоков. /Тема/						

	Характеристика сточных вод. Классификация и физико-химические основы методов очистки гальваностокков (электрохимические, мембранные, сорбционные). Преимущества и недостатки методов. /Лек/	5	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Локальные методы извлечения ионов тяжелых цветных металлов (Cu, Ni, Cr, Al, Zn, Cd) из промывных вод с утилизацией ценных компонентов и возвратом воды. Мембранные, электрофлотационные, электрохимические и сорбционные установки. /Ср/	5	10			0	
	<b>Раздел 3. Регенерация, обезвреживание и утилизация технологических растворов.</b>						
3.1	Методы регенерации и обезвреживания технологических растворов. /Тема/						
	Классификация технологических растворов. Общие подходы к проблеме. Базовые технологии регенерации растворов химического и электрохимического обезжиривания изделий, травления меди и ее сплавов. Составы растворов. /Лек/	5	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Методы обезвреживания технологических растворов травления сталей. Оборудование, технологические схемы, регенерации отработанных растворов с утилизацией ценных компонентов. Проект типового участка по регенерации и обезвреживанию технологических (на примере никель- и медьсодержащих) растворов. /Ср/	5	10			0	
	<b>Раздел 4. Обезвреживание и утилизация твердых отходов электрохимических производств.</b>						
4.1	Технологии переработки, обезвреживания и утилизации гальваношламов. /Тема/						
	Характеристика твердых отходов. Их классификация. Базовые технологии переработки, обезвреживания и утилизации гальваношламов с получением ценных продуктов (строительных материалов, пигментов, красок). Современные технологии переработки отработанных аккумуляторов и гальванических элементов. Основные направления сокращения образующихся твердых отходов в гальванотехнике. /Лек/	5	4	ПК-18	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 5. Современные технологии и оборудование для решения проблем экологии и ресурсосбережения.</b>						
5.1	Электрохимические технологии и установки. /Тема/						

	<p>Классификация методов. Базовые технологии и оборудование с использованием электрохимической науки в решении экологических проблем. Установки, использующие электромембранные процессы, электролиз, электрофлотацию, электрокоагуляцию, электродиализ для обеспечения очистки промывных и сточных вод от ионов тяжелых цветных металлов, органических загрязнителей до норм ПДК, а также для регенерации отработанных концентрированных растворов с возвратом их в технологический цикл. Области применения электрохимических технологий. Материалы электродов, мембран, конструкции аппаратов. /Лек/</p>	5	1	ПК-18	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<p>Выбор технологической схемы и оборудования для очистки сточных вод. Расчет состава и объема сточных вод от отдельных технологических процессов. Расчет экономической эффективности предлагаемых средозащитных мероприятий для электрохимического производства (по вариантам). /Пр/</p>	5	8	ПК-18	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Подготовка рефератов по темам. Выбор технологической схемы и оборудования для очистки сточных вод. Расчет состава и объема сточных вод от отдельных технологических процессов. Расчет экономической эффективности предлагаемых средозащитных мероприятий для электрохимического производства (по вариантам). /Ср/	5	58	ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Зачет по контрольным вопросам. /Зачёт/	5	4	ПК-18 ПК-20 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Экологические проблемы электрохимических производств. Источники образования жидких и твёрдых отходов.
2. Проблемы ресурсосбережения электрохимических производств и общий подход к их решению.
3. Концепция создания малоотходного экологически безопасного гальванического производства.
4. Классификация жидких отходов гальванического производства и источники их образования.
5. Характеристика сточных вод гальванических производств и классификация методов их очистки.
6. Химические методы очистки сточных вод. Области применения, достоинства и недостатки.
7. Общий подход к очистке сточных вод от ионов тяжёлых металлов. Выбор метода и схемы очистки.
8. Общий подход к очистке цианосодержащих сточных вод. Выбор метода и схемы очистки.
9. Общий подход к очистке хромсодержащих сточных вод. Выбор метода и схемы очистки.
10. Электрохимические методы очистки сточных вод. Области применения, достоинства и недостатки.
11. Мембранные методы очистки сточных вод. Области применения, достоинства и недостатки.
12. Сорбционные методы очистки сточных вод. Области применения, достоинства и недостатки.
13. Механические методы очистки сточных вод. Области применения, достоинства и недостатки.
14. Рациональное водопотребление в гальваническом производстве. Системы промывки изделий.
15. Современные методы и технологии обессоливания сточных вод. Принцип методов.
16. Прогрессивные методы и технологии локальной очистки промывных вод.
17. Прогрессивные технологии локальной очистки промывных вод после операций обезжиривания и травления сталей. (Технологическая схема и оборудование).
18. Прогрессивные технологии локальной очистки промывных вод после операций нанесения медных, цинковых, кадмиевых и никелевых покрытий. (Технологическая схема и оборудование).
19. Прогрессивные технологии локальной очистки промывных вод после операций хромирования, хроматирования и пассивирования.
20. Влияние различных технологических факторов на эффективность процессов очистки сточных вод.

21. Выбор методов для очистки сточных вод от органических загрязнений.
22. Понятие о глубокой очистке (доочистке) сточных вод.
23. Теоретические основы электрохимического корректирования pH и Eh сточных вод.
24. Практическое использование методов мембранного электролиза при очистке сточных вод.
25. Технология электрокоагуляционной очистки сточных вод и используемое оборудование.
26. Технологические схемы электрофлотационной очистки сточных вод и установки для их реализации.
27. Области применения электродиализа в гальваническом производстве при очистке жидких отходов.
28. Характеристика отработанных растворов и электролитов гальванических производств и классификация методов их обработки.
29. Методы регенерации, утилизации и обезвреживания отработанных растворов и электролитов.
30. Выбор методов регенерации отработанных растворов обезжиривания.
31. Выбор методов регенерации отработанных растворов травления стали.
32. Выбор методов регенерации отработанных растворов травления медных сплавов.
33. Выбор методов регенерации отработанных растворов травления алюминиевых сплавов.
34. Выбор методов регенерации электролитов цинкования, меднения и никелирования.
35. Выбор методов регенерации отработанных хромсодержащих растворов и электролитов.
36. Утилизация щелочных и кислотных отработанных растворов и электролитов с выделением химических продуктов (металлы, кислоты и щёлочь).
37. Основные процессы при обработке осадков сточных вод гальванических производств. Состав и свойства осадков.
38. Выбор методов и оборудования для обезвоживания осадков гальванических производств.
39. Основы проектирования и расчета очистных сооружений.
40. Выбор технологической схемы и оборудования для очистки сточных вод при проектировании очистных сооружений.

## **6.2. Темы письменных работ**

Примеры тем рефератов:

1. Экологические проблемы гальванического производства и пути их решения.
2. Экологические проблемы производства печатных плат и пути их решения.
3. Физико-химическая технология очистки сточных вод электрохимического производства.
4. Мембранные технологии очистки сточных вод (теория, практика и применение).
5. Электрохимические технологии очистки сточных вод (теория, практика и применение).
6. Электрофлотационные технологии очистки сточных вод (теория, практика и применение).
7. Сорбционные технологии очистки сточных вод (теория, практика и применение).
8. Химические методы очистки сточных вод (нейтрализация, окисление, восстановление, удаление ионов тяжелых и цветных металлов).
9. Современные методы обессоливания сточных вод (обратный осмос, электродиализ и др.).
10. Глубокая очистка сточных вод до нормативов ПДК.
11. Методы очистки сточных вод от органических загрязнений (жиры, масла, нефтепродукты, красители и др.).
12. Деструктивные методы очистки сточных вод от органических и неорганических загрязняющих веществ.
13. Водоподготовка для технологических целей.
14. Очистка сточных вод и их повторное использование в электрохимических производствах.
15. Регенерация, утилизация и обезвреживание растворов обезжиривания (мойки).
16. Регенерация, утилизация и обезвреживание травильных растворов.
17. Регенерация, утилизация и обезвреживание хромсодержащих растворов и электролитов.
18. Регенерация, утилизация и обезвреживание электролитов цинкования (никелирования, меднения и т.п.).
19. Технология нанесения металлических покрытий (цинк, никель, хром, медь и др.) и пути решения проблемы охраны окружающей среды.

## **6.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств прилагается.

**6.4. Перечень видов оценочных средств**

Защита реферата, контрольная работа, коллоквиум.

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Воронов Ю. В., Яковлев С. В., Воронов Ю. В.	Водоотведение и очистка сточных вод: учебник	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006
Л1.2	Сосновская Н. Г.	Экологические проблемы электрохимических производств: учеб. пособие для студентов спец. "Технология электрохимических производств"	Ангарск: АГТА, 2007
Л1.3	Кривошеин Д. А., Кукин П. П., Лапин В. Л.	Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2003
Л1.4	Яковлев С. В., Краснобродько И. Г., Рогов В. М.	Технология электрохимической очистки воды: научное издание	Л.: Стройиздат, 1987
Л1.5	Виноградов С. С., Кудрявцев В.Н.	Экологически безопасное гальваническое производство	М.: "Глобус", 2002
Л1.6	Виноградов С. С., Кудрявцев В. Н.	Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование	М.: "Глобус", 2002

**7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Проскуряков В. А., Шмидт Л. И.	Очистка сточных вод в химической промышленности	Л.: Химия, 1977
Л2.2	Виноградов С. С., Кудрявцев В. Н.	Экологически безопасное гальваническое производство	М.: "Глобус", 1998

**7.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сосновская Н. Г., Бородкина В. А.	Экологическая безопасность электрохимических производств: учеб.-метод. пособие для студ. спец. ТЭП	Ангарск: АГТА, 2008

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

Э1	Спеллман, Ф. Р. Справочник по очистке природных и сточных вод. Водоснабжение и канализация. Справочник по очистке природных и сточных вод. Водоснабжение и канализация / Спеллман Ф.Р., Алексеев М.И. - СПб:Профессия, 2014. - 1312 с. ISBN 978-5-91884-053-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/470727">https://znanium.com/catalog/product/470727</a> . - Режим доступа: по подписке.		
Э2	Жамская, Н. Усовершенствование современных методов очистки сточных вод : монография / Н. Жамская, И. Хальченко, С. Каткова. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2013. - 160 с. - ISBN 978-3-659-31429-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1069913">https://znanium.com/catalog/product/1069913</a> . - Режим доступа: по подписке.		

Э3	Водоотведение : учебник / Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев, В.П. Саломеев, Е.А. Пугачёв ; под общ. ред. Ю.В. Воронова. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-101040-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/858885">https://znanium.com/catalog/product/858885</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э4	Карманов, А. П. Технология очистки сточных вод: Учебное пособие / Карманов А.П. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 212 с.: ISBN 978-5-9729-0238-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/989561">https://znanium.com/catalog/product/989561</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э5	Ксенофонтов, Б. С. Водоподготовка и водоотведение : учебное пособие / Б. С. Ксенофонтов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 298 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-8199-0679-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1083206">https://znanium.com/catalog/product/1083206</a> . – Режим доступа: по подписке.
Э6	GalvanicRus – информационно-образовательный Сайт, созданный специалистами-профессионалами в области гальваники и гальванотехники совместно с журналом «Гальванотехника и обработка поверхности», специализированными кафедрами университетов, НИИ и ведущими компаниями России. - <a href="http://www.galvanicrus.ru/lit/">http://www.galvanicrus.ru/lit/</a>

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.8	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.9	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.10	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.11	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]
7.3.1.12	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
7.3.2.4	Техэксперт

### 7.3.3 Перечень образовательных технологий

7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

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

8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);

8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная).
-----	---

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

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать мышление.

При подготовке к практическому занятию рекомендуется:

- 1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;
- 2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, прочитать соответствующие разделы учебников и других источников;
- 3) выполнить конспект первоисточников и выделить положения и вопросы, не совсем понятные или вызывающие сомнения.

Студентам рекомендуется ознакомиться заранее с темой и целью практических занятий, со списком литературы, изучить ряд первоисточников, уяснить основные понятия, принципы и категории предмета. Большую помощь в этом может оказать конспектирование. Перед конспектированием следует внимательно изучить список вопросов, выносимых на обсуждение в ходе практического занятия. Конспектируются фундаментальные, основополагающие источники, оригинальные произведения выдающихся педагогов.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимы планирование и контроль со стороны преподавателей. Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Формы самостоятельного изучения курса могут быть разнообразными: аннотирование, рецензирование, конспектирование, реферирование; подбор методического материала, рекомендаций, памяток, составление библиографического списка (по отдельным разделам, темам), подготовка презентаций и т.д.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «АнГТУ» (АнГТУ))



Проректор по учебной работе,

А.И. проф. Н.В. Истомина

03 июля 2020.

## Элективные курсы по физической культуре и спорту рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физическое воспитание**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **0 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 328  
в том числе:  
аудиторные занятия 2  
самостоятельная работа 322  
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:  
зачеты 1

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	I		Итого	
	уп	рп		
Практические	2	2	2	2
Итого ауд.	2	2	2	2
Контактная работа	2	2	2	2
Сам. работа	322	322	322	322
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	328	328	328	328

Программу составил(и):

доц., Ярошевич И.Н. 

Рецензент(ы):

к.п.н., зав.каф.доцент, Кугоно Э.Э. 

Рабочая программа дисциплины

**Элективные курсы по физической культуре и спорту**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

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

Протокол от 30.06.2020 № № 3

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	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.14
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Изучение дисциплины базируется на программе курса средней школы.
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

**ОК-8:** способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	-научно-практические основы физической культуры и спорта;
4.1.2	-влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление, здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вред-ных привычек;
4.1.3	-способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
4.1.4	-правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.
4.1.5	
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	-использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

4.2.2	-выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной физической культуры;
4.2.3	-выполнять простейшие приемы защиты и самообороны в процессе активной творческой деятельности по формированию здорового образа жизни.
4.2.4	
4.2.5	
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	-методами физического воспитания и укрепления здоровья для достижения должного уровня физической подготовленности к полноценной социальной и профессиональной деятельности;
4.3.2	-использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;
4.3.3	-средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности;
4.3.4	-использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
4.3.5	
4.3.6	

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. ОФП по легкой атлетике						
1.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						
	Техника беговых упражнений.Прыжки с места, тройной прыжок с места. /Пр/	1	2	ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Бег или спортивная ходьба. Оздоровительный бег от 5 и до 15 минут.Кроссовый бег с элементами спортивной ходьбы от 800 до 3000 метров.Спринтерский бег от 30 до 100м. Эстафеты. Упражнение на гибкость /Ср/	1	42	ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Баскетбол						
2.1	Двухсторонняя игра /Тема/						

	Совершенствование бросков, ведение и передача мяча. Финты индивидуальные. Тактические действия в нападении и в защите. Позиционное нападение. Зонная защита. Личная защита. Взаимодействие игроков в нападении и в защите. Техника – тактические приемы игры. Техника безопасности. Правила и судейство игры. Выполнение специальных упражнений для развития скоростно- силовых качеств, прыжковой выносливости, быстроты и реакции /Ср/	1	40	ОК-8	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Волейбол</b>						
3.1	Двухсторонняя игра /Тема/						
	Совершенствование техники. Перемещения. Прием. Подача. Передачи. Нападающий удар. Блокирование. Страховка. Техника безопасности. Тактика и техника игры. Правила и судейство игры. Общеразвивающие и специальные упражнения для развития быстроты, координации движения, прыгучести, силы, выносливости и гибкости. Общеразвивающие и специальные упражнения для развития быстроты, координации движения, прыгучести, силы, выносливости и гибкости. /Ср/	1	40	ОК-8	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 4. Футбол</b>						
4.1	Двухсторонняя игра /Тема/						

	Передвижения, без мяча и с мячом. Удары по мячу. Остановка мяча.Тактические приемы. Командные действия. Игра вратаря. Зонная и персональная защита. Двухсторонняя игра.Техника безопасности. Правила и судейство игры.Различные упражнения для развития быстроты, силы, общей статической силовой выносливости, ловкости. /Ср/	1	40	ОК-8	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 5. Настольный теннис</b>						
5.1	Двухсторонняя игра /Тема/						
	Совершенствование техники. Перемещение.Способы хватки ракетки.Техника ударов. Виды подач.Совершенствование техники. Перемещение.Способы хватки ракетки. Передвижения. Техника ударов. Виды подач.Тактика игры – одиночной и парной.Техника безопасности. Правила игры и судейство. Упражнения для развития скоростно – силовых качеств, быстроты, игровых действий, специальной выносливости /Ср/	1	40	ОК-8	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 6. Плавание</b>						
6.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						

	Техника безопасности. Плавание вольным стилем и брассом. Повороты, прыжки в воду со стартовой тумбочки. Совершенствование техники. Упражнения для формирования двигательных навыков в плавании, воспитание выдержки и самообладания при нахождении в воде, развития общей выносливости и закалывание организма. /Ср/	1	40	ОК-8	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 7. Лыжная подготовка</b>						
7.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						
	Совершенствование техники лыжных ходов. Преодоление подъемов и спусков. Переход с хода на ход в зависимости от условий дистанции и состояния лыжни. Элементы тактики лыжных гонок, распределение сил, лидирование, обгон, финиширование. Прохождение дистанции. Упражнение для скоростно-силовых качеств, общей силовой и статической выносливости, силы, быстроты движений, гибкости /Ср/	1	40	ОК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 8. Атлетическая гимнастика</b>						
8.1	Подготовка к сдаче контрольных нормативов /Тема/						

Упражнения для укрепления глубоких мышц. Упражнения для координации, гибкости. Упражнения для развития общей и силовой выносливости. Комплекс упражнений для развития силовой выносливости. Упражнения на кардионагрузку. Упражнения для корректировки осанки. /Ср/	1	40	ОК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
Контрольные нормативы /Зачёт/	1	4	ОК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

По дисциплине «Элективный курс по физической культуре» проводится текущая аттестация:

#### КОНТРОЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контрольные нормативы (юноши)

1 ОФП по легкой атлетике:

Прыжки в длину с места

Приседание на правой и левой ноге

Тест на общую выносливость - кросс 1000 м

2 Плавание - 180 м без учета времени

3 Лыжи – 5 км без учета времени

4 Атлетическая гимнастика:

Сгибание и разгибание рук в упоре на брусьях

Силовой переворот в упор на перекладине

Подтягивание на перекладине

В висе подъем ног до касания перекладины

Контрольные нормативы (девушки)

1 ОФП по легкой атлетике

Прыжки в длину с места

Приседание на правой и левой ноге

Тест на общую выносливость - кросс 500 м

2 Плавание - 180м без учета времени

3 Лыжи – 3 км без учета времени

4 Атлетическая гимнастика:

Отжимание от пола

Поднимание (сед) и опускание туловища из положения лежа, ноги закреплены, руки за головой

### 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Прилагается
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Текущий контроль по дисциплине «Элективный курс по физической культуре» осуществляется в форме сдачи контрольных нормативов. Сдача контрольных нормативов проводится с использованием спортивного инвентаря и спортивных площадок. По итогам текущего контроля проводится промежуточная аттестация в виде зачета.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Барчуков И. С., Нестеров А. А., Маликов Н. Н.	Физическая культура и спорт. Методология, теория, практика: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений	М.: Издательский центр "Академия", 2008
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
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	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
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	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
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Каткова, А.М. Физическая культура и спорт : учебное наглядное пособие / А.М. Каткова, А.И. Храмцова. - М. : МПГУ, 2018. - 64 с. - ISBN 978-5-4263-0617-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1020559">https://znanium.com/catalog/product/1020559</a>		
Э2	Серова, Л. К. Психология физической культуры и спорта : учебное пособие / Л.К. Серова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 189 с. - ISBN 978-5-16-108049-8. - Текст : электронный. - URL:		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.3	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
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	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01 декабря 2016]
7.3.1.7	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.8	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	При изучении дисциплины «Элективный курс по физической культуре» практические занятия, проводятся на ФОКе, в здании АнГТУ(корпус №1), на плоскостных сооружениях.
8.2	Здание ФОК:
8.3	Кафедра физвоспитания – столы, стулья для ППС, компьютер, магнитная доска для информации, комната для хранения оборудования, шкафы для преподавателей.
8.4	Спортзал - ограждение спортзала. спортивная сетка, баскетбольные кольца -2шт, раздевалка для переодевания студентов, скамейки – 2шт, спортивный инвентарь – баскетбольные и волейбольные мячи, стойка для игры в волейбол.
8.5	Тренажерный зал - количество тренажеров на все группы мышц- 32 шт, тренажер для мышц спины, штанги – 6шт, грифы от 18 до 20 кг, блины от 5 кг до 20 кг, гантели от 2 кг до 5 кг, гимнастическая скамейка, гири от 12 до 24 кг, раздевалки - 2, туалетная комната.
8.6	Тренажерный зал «Кетлер» - кол-во тренажеров – 8 шт, из них 3 - беговых дорожки, 2 - велотренажера, 2 комплексных тренажера на все группы мышц, 6 шт гимнастических коврика для упражнений пресса и спины, гантели весом от 500гр до 1,5 кг, 10 шт. скакалок, 6 шт гимнастические палки, обручи.
8.7	Плавательный бассейн - дорожки -3, спасательный круг – 2шт.
8.8	
8.9	Здание АнГТУ, корпус №1:
8.10	Зал «Калланетик» - гимнастическая скамейка, ковры – 2шт, спортивный снаряд «козел», ограждение для переодевания обучающихся, стол, стул для преподавателя.
8.11	Зал для игры в настольный теннис -теннисные столы -3шт, скамейки.
8.12	Лыжная база - стол, стул для ППС, скамейка, вешалки для верхней одежды занимающихся, комплекты лыж – 60 пар, лыжные палки.
8.13	
8.14	Плоскостные сооружения:
8.15	Площадка футбольная - покрытие земляное, футбольные железные ворота- 2шт.
8.16	Площадка для баскетбола и футбола - железные нестандартные футбольные ворота – 2шт, баскетбольные кольца - -2шт.
8.17	Площадка для волейбола - стойки волейбольные, земляное покрытие.
8.18	Беговая дорожка.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Методические рекомендации дисциплины «Элективный курс по физической культуре» для заочной формы обучения

Целью практических занятий является закрепление практических знаний, полученных обучающимися на занятиях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков. В ходе подготовки к практическому занятию необходимо выполнить выданные преподавателем задания на практических занятиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Студенты получают зачет по результатам выполненных контрольных нормативов по физической культуре.

Студенты спецмед группы, освобожденные от занятий по элективному курсу физической культуры, пишут реферат на заданную тему. Они получают "зачет" по результатам реферата и собеседования. 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, студенты получив задание по практике занимаются самостоятельно. Студенты, занимаясь самостоятельно, не только развивают и совершенствуют свои физические и профессиональные качества, а также овладевают успешно физическими упражнениями для сдачи контрольных нормативов.

При проверке контрольных нормативов у студентов преподаватели обязаны:

1. Инструктировать студентов о порядке последовательности выполнения физических упражнений, мер безопасности при их выполнении, а также обеспечивать личную взаимную страховку.
2. Ознакомиться с данными врачебного контроля занимающихся физической культурой, выводами и заключениями врача и на основании этих сведений, а также, индивидуальных и возрастных особенностей, занимающихся физической культурой, определить объем физической нагрузки, интенсивность и характер физических упражнений.
3. Обучать безопасным приемам выполнения физических упражнений и следить за соблюдением ими установленных мер безопасности.
4. Не допускать выполнение физических упражнений без специального разрешения.
5. Оказать первую медицинскую помощь пострадавшему, при необходимости вызвать первую медицинскую помощь, сообщить о травме заведующему кафедрой.

Самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно рабочей программе учебной дисциплины.

Результаты самостоятельной работы студента контролируются преподавателем. Эти результаты учитываются в ходе текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине.

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

«29» июня 2020 г.

## Управление персоналом

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, маркетинг и психология управления**  
Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"  
Квалификация **Бакалавр**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 8  
самостоятельная работа 60  
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:  
зачеты 3

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кпсхн, доц., Панчук Е.Ю. 

Рецензент(ы):

Нач. отдела кадров ФГБНУ "ВСИМЭИ", Мандрик Е.А. 

Рабочая программа дисциплины

**Управление персоналом**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

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

Протокол от 29.06.2020 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	приобретение знаний по управлению человеческими ресурсами, представлений о современных технологиях управления персоналом, усвоение общих принципов разработки стратегии управления человеческими ресурсами организаций, формирование способности планировать и осуществлять мероприятия, использовать основные теории мотивации, лидерства и власти для решения управленческих задач, выполнять аудит человеческих ресурсов, оценивать состояние организационной культуры.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение современных принципов, методов, технологий управления персоналом; приобретение знаний о методах построения, о функциях и способах оценки эффективности системы управления персоналом организации; рассмотрение основных теорий мотивации, лидерства и власти; изучение современных технологий отбора, найма, адаптации, оценки персонала организации; приобретение знаний процессов групповой динамики и принципов формирования команды; выполнение проектирования организационной структуры, распределения полномочий и ответственности на основе их делегирования.
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Профилактика социально-негативных явлений
3.1.2	Философия
3.1.3	История
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Экономика
3.2.2	Безопасность жизнедеятельности
3.2.3	Социология
3.2.4	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3.2.6	Преддипломная практика
3.2.7	Экономика и управление химическим и нефтеперерабатывающим производством
3.2.8	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)
3.2.9	Экономика

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

**ОК-7:            способностью к самоорганизации и самообразованию**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	стратегические цели и принципы управления персоналом; основные функции управления персоналом; модель мотивации, современные теории мотивации, их авторов; объект, показатели, этапы и методы оценки человеческих ресурсов; содержание понятия «организационная (корпоративная) культура», формальные и неформальные элементы культуры организации, характеристики высокоразвитой корпоративной культуры
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>

4.2.1	применять полученные знания в разработке стратегии и планировании управления человеческими ресурсами организаций, анализировать мотивационный процесс в конкретных случаях; определять уровень развития коллектива; ставить цели по самообразованию и организовывать их достижение.
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	основными методами и приемами планировании работы с персоналом; навыком подбора адекватных средств мотивации и стимулирования персонала; навыком эффективной организации коллективной работы; современными технологиями управления персоналом; навыками самоорганизации и самообразования.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Управление человеческими ресурсами на современном этапе</b>						
1.1	Стратегические цели и принципы управления человеческими ресурсами (УЧР). УЧР и воздействие внешних факторов. Человеческие ресурсы, персонал, кадры. /Тема/						
	Стратегические цели и принципы управления человеческими ресурсами (УЧР). Человеческие ресурсы, персонал, кадры. /Лек/	3	1	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
	Трудовые ресурсы и проблема занятости. УЧР и воздействие внешних факторов. /Ср/	3	4	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.2	Современные тенденции УЧР. /Тема/						
	Современные тенденции УЧР. Технократизм. Социо-техническое конструирование. Корпоративная культура. /Ср/	3	4	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
	<b>Раздел 2. Методология управления человеческими ресурсами.</b>						
2.1	Кадровая стратегия и кадровая политика. Планирование работы с персоналом в организации. /Тема/						

	Деловая игра "Формирование коллектива". /Пр/	3	2	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
	Кадровая стратегия и кадровая политика. Планирование работы с персоналом в организации. /Ср/	3	5	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
2.2	Элементы системы управления персоналом (УП) и их функции /Тема/						
	Оргструктура управления персоналом организации. Функциональное разделение труда в аппарате управления организацией. Изучение основной и дополнительной литературы по теме. /Ср/	3	5	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
2.3	Принципы построения и развития системы УП. Методы управления персоналом. /Тема/						
	Деловая игра "Стиль работы руководителя". /Пр/	3	2	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
	Принципы построения и развития системы УП. Методы управления персоналом. Стили руководства. /Ср/	3	5	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
	<b>Раздел 3. Основные функции системы управления персоналом организации</b>						
3.1	Маркетинг персонала /Тема/						
	Понятие маркетинга персонала. Этапы маркетинга персонала. Определение потребности в персонале. Источники привлечения персонала. /Ср/	3	5	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 ЭЗ	0	
3.2	Наем, отбор и прием персонала /Тема/						

	Методы отбора персонала. Отборочное собеседование. Анализ возможностей адаптации зарубежного опыта в УП. /Ср/	3	5	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 ЭЗ	0	
3.3	Деловая оценка персонала /Тема/						
	Задачи и виды деловой оценки. Показатели деловой оценки. Методы деловой оценки. Этапы деловой оценки персонала. /Ср/	3	5	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 ЭЗ	0	
3.4	Профорентация и трудовая адаптация персонала /Тема/						
	Понятие профорентации, ее формы. Направления и аспекты адаптации. Управление нововведениями. /Лек/	3	1	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
	Конфликты в организации. Изучение основной и дополнительной литературы по теме. /Ср/	3	5	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
3.5	Трудовая мотивация персонала. /Тема/						
	Понятие мотивации и мотива. Простая модель мотивации. Традиционные и современные теории мотивации. /Ср/	3	6	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
3.6	Организация системы обучения персонала. /Тема/						
	Модель обучения, требования к процессу обучения. Определение потребностей в обучении. Учебные планы и программы, методы обучения. Оценка результатов обучения. /Ср/	3	6	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 ЭЗ	0	

3.7	Управление деловой карьерой персонала. Рациональное использование персонала /Тема/						
	Понятие и этапы карьеры. Управление деловой карьерой. Принципы рационального использования персонала. Понятие высвобождения персонала. Виды увольнений. /Лек/	3	2	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Изучение основной и дополнительной литературы по теме. /Ср/	3	5	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 4. Контроль.</b>						
4.1	/Тема/						
	/Контр.раб./	3	0,5	ОК-7	Л2.3 Л2.4Л3.2	0	
	/Зачёт/	3	3,5	ОК-7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Стратегические цели управления человеческими ресурсами
2. Управление человеческими ресурсами и воздействие внешних факторов
3. Человеческие ресурсы, персонал, кадры
4. Трудовые ресурсы и проблема занятости
5. Методология управления персоналом организации
6. Принципы построения системы управления персоналом
7. Методы управления персоналом
8. Концепция управления персоналом
9. Организационная структура системы управления персоналом
10. Кадровое и делопроизводственное обеспечение системы управления персоналом
11. Информационное и техническое обеспечение системы управления персоналом
12. Нормативно-методическое обеспечение системы управления персоналом
13. Планирование работы с персоналом в организации
14. Оперативный план работы с персоналом
15. Маркетинг персонала
16. Определение потребности в персонале
17. Планирование человеческих ресурсов в США
18. Планирование и анализ показателей по труду, расходов на персонал

19. Нормирование и учет численности персонала
20. Отбор персонала, предварительные сведения
21. Анализ содержания и требований работы
22. Источники найма персонала
23. Методы отбора персонала. Отборочное собеседование
24. Привлечение человеческих ресурсов в США и Японии
25. Виды деловой оценки персонала
26. Показатели деловой оценки персонала
27. Методы деловой оценки персонала
28. Определение профориентации, ее формы
29. Направления и аспекты адаптации
30. Условия успешной адаптации
31. Управление нововведениями в организации
32. Принципы рационального использования персонала
33. Внутриорганизационные трудовые перемещения
34. Профессиографический анализ работника
35. Модель обучения персонала, требования к процессу обучения
36. Определение потребностей в обучении персонала
37. Учебные планы и программы, методы обучения персонала
38. Оценка результатов обучения персонала
39. Понятие и этапы карьеры
40. Управление деловой карьерой
41. Управление служебно-профессиональным продвижением персонала
42. Понятие высвобождения персонала. Виды увольнений
43. Увольнение по инициативе администрации
44. Увольнение по инициативе работника
45. Выход на пенсию
46. Оценка результативности деятельности руководителей и специалистов управления
47. Оценка деятельности подразделений управления персоналом
48. Оценка экономической эффективности проектов совершенствования управления персоналом
49. Организационное поведение, его субъекты. Действие, деятельность, по-ведение
50. Поведение личности в группах
51. Мотивация трудового поведения. Простая модель мотивации
52. Содержательные теории мотивации трудового поведения
53. Процессуальные теории мотивации трудового поведения
54. Теории подкрепления мотивации трудового поведения

## **6.2. Темы письменных работ**

Задания к теоретической части контрольной работы

1. Современные взгляды на систему управления персоналом: аналитический обзор.
2. Персонал трудовых организаций: значимые характеристики управления.
3. Структура кадровых ресурсов трудовых организаций.
4. Команда как разновидность коллектива: основные признаки и особенности управления.
5. Методы руководства персоналом.
6. Административное воздействие на работников: анализ управленческих технологий.
7. Профессиографический анализ личности менеджера.
8. Разработка организационной кадровой стратегии: задачи и методы аналитической деятельности.
9. Формирование кадровой стратегии и кадровой политики в организациях.
10. Философия кадрового управления: анализ документов преуспевающих фирм.
11. Оценка эффективности деятельности по управлению персоналом.
12. Информационные системы по человеческим ресурсам организаций: аналитический обзор.
13. Методы кадрового планирования.
14. Интернет как средство поиска работы и персонала: возможности и ограничения.
15. Лизинг персонала: опыт и проблемы использования.
16. Исторические формы вербовки работников.

17. Управленческие технологии профессионального отбора: анализ российской практики кадрового менеджмента.
18. Поступление на работу: анализ технологий самоменеджмента.
19. Селекционные интервью кандидатов на работу: аналитический обзор методик.
20. Центры оценок как метод отбора персонала: опыт отечественного и зарубежного менеджмента.
21. Риск в решениях о найме персонала.
22. Процедуры найма руководителей и менеджеров: анализ конкретных ситуаций.
23. Факторы успешной адаптации персонала.
24. Особенности адаптации к управленческим должностям.
25. Технологии официального введения в должность: опыт лучших компаний.
26. Оценка потребности, способности и мотивации работников к обучению.
27. Внутрифирменные учебные центры: опыт эффективной деятельности.
28. Мобильность персонала: подходы к решению кадровых проблем.
29. Производственные, экономические, психологические, правовые аспекты аттестации персонала.
30. Основные этапы разработки должностной инструкции.
31. Изучение потребностей и интересов работников для стимулирования труда: анализ проведенных исследований.
32. Внутрифирменные социальные программы: опыт лучших компаний.
33. Обеспечение информационной безопасности организаций при увольнении персонала.
34. Опыт решения возникающих проблем при массовом увольнении персонала: анализ конкретной ситуации.
35. Проблемы высвобождения персонала: анализ случаев судебного разбирательства по вопросам увольнения с работы.
36. Программы работы с увольняющимися: практика зарубежного и отечественного менеджмента.
37. Собеседование при увольнении персонала: анализ управленческой практики.
38. Особенности трудового поведения увольняющихся сотрудников.
39. Российский кадровый менеджмент: особенности управленческой практики.
40. Развитие науки об управлении персоналом в университетах и академиях: современный этап.
41. Линейные руководители и менеджеры по персоналу: социальные факторы совместной деятельности.
42. Девиантное поведение работников.
43. Модели поведения руководителей в процессе управления персоналом.
44. Деловое поведение работников: методологические подходы к исследованию.
45. Сопротивление работников менеджменту: социальные причины.
46. Управленческие стратегии кадрового менеджмента.
47. Трудовые ценности в философии кадрового управления: социальные факторы изменения.
48. Кадровые подразделения российских предприятий: историко-социологический анализ.
49. Автоматизированные системы и методики получения информации о работниках: использование в российской практике управления персоналом.
50. Рекрутинг: особенности современной российской практики.
51. Исследование внутренних и внешних рынков труда для поиска кадровых ресурсов: методологические подходы и принципы.
52. Аренда персонала: производственные, экономические и социальные эффекты.
53. Коллективные формы трудовых договоров: использование в российской практике.
54. Исторические формы трудовых договоров (соглашений по поводу работы) в России.
55. Дискриминация при найме на работу: анализ российской практики.
56. Современные подходы в обучении менеджеров.
57. Социальные механизмы служебного продвижения.
58. Профессиональная адаптация менеджеров: разработка управленческой программы.
59. Технологии самоменеджмента в управлении деловой карьерой: анализ трудового пути бизнес-лидеров.

60. Современные тенденции в управлении вознаграждением персонала коммерческих и некоммерческих организаций.
61. Кадровый менеджмент в организациях: декларируемые и реализуемые ценности.
62. Аттестация персонала: факторы эффективности.
63. Визионерство. Роль картин будущего в самомотивации.
64. Делегирование полномочий и ответственности как техника управления.
65. Демотиваторы в управлении персоналом.
66. Деструктивная мотивация и способы ее ограничения.
67. Женщина как сотрудник и руководитель.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Тест, контрольная работа.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дейнека А. В.	Управление персоналом: учебник	М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013
Л1.2	Тебекин А. В.	Управление персоналом: учебник	М.: КНОРУС, 2013

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Маслова В. М.	Управление персоналом: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2012
Л2.2	Кафидов В. В.	Управление человеческими ресурсами: учебное пособие. Стандарт третьего поколения	СПб.: Питер, 2012
Л2.3	Маслова В. М.	Управление персоналом: толковый словарь	М.: Дашков и К, 2020
Л2.4	Михайлина Г. И.	Управление персоналом: учебное пособие	М.: Дашков и К, 2020

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Панчук Е. Ю.	Управление человеческими ресурсами: практикум для студентов-бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 080200 "Менеджмент"	Ангарск: АГТА, 2014
Л3.2	Панчук Е. Ю.	Управление персоналом: учебное пособие к самостоятельной работе для технических направлений подготовки бакалавриата	Ангарск: АнГТУ, 2020

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

Э1	Сотникова С. И. Управление персоналом: деловая карьера: Учебное пособие/С.И.Сотникова, 2 -е изд., перераб. и доп. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 328 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-369-01455-4. - Текст : электронный.		
Э2	Управление персоналом организации: технологии управления развитием персонала: учебник / О.К. Минева, И.Н. Ахунжанова, Т.А. Мордасова [и др.]; под ред. О.К. Миневой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/18830">www.dx.doi.org/10.12737/18830</a> . - ISBN 978-5-16-011743-0. - Текст : электронный.		

ЭЗ	Дуракова, И. Б. Управление персоналом: отбор и найм. Исследование зарубежного опыта: монография / И.Б. Дуракова. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 160 с. - ISBN 978-5-16-105732 -2. - Текст : электронный.
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.4	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.6	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	КонсультантПлюс
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

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

8.1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов. Ауд. 109: технические средства обучения: проектор SANYO – 1 шт.; интерактивная доска IQ BOARD PS S080 – 1 шт.; ноутбук DEL VOSTRO A 860 – 1 шт.; специализированная мебель: доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; парта ученическая – 24 шт.; скамья – 24 шт. Ауд. 326: технические средства обучения: мультимедиа проектор – 1 шт.; экран – 1 шт.; монитор преподавателя – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; специализированная мебель: доска (меловая) – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; стол студенческий двухместный – 20 шт.; скамья студенческая двухместная – 20 шт.
8.2	Аудитории для самостоятельной работы: 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. 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. Абонемент учебной литературы: каталог учебно- методической литературы, книжный фонд абонемента.

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

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

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

Основной целью лекционных занятий является получение студентами систематизированных знаний по следующим основным вопросам: управление человеческими ресурсами на современном

система управления человеческими ресурсами организации; методология управления человеческими ресурсами; основные функции системы управления персоналом организации. Лекция построена в следующем порядке. Вначале дается план лекции, далее объясняется теоретический материал, с приведением практических примеров объясняющих их применение на практике. Для проведения лекционного занятия в выше приведенном порядке, используется доска (если нужно - проектор).

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

Ряд вопросов дисциплины заслушиваются на семинарских занятиях в качестве сообщений, подготовленных студентами, с последующим обсуждением всей группой. Задания для самостоятельной работы определяются на семинарских занятиях.

Самостоятельные занятия предполагают работу студента со следующими источниками:

основная литература,

дополнительная литература, указанная в списке литературы,

научная литература, не указанная в списке литературы,

комментарии, учебники, учебные пособия российских ученых,

материалы, расположенные в сети Internet,

материалы, касающиеся международных конференций по вопросам управления человеческими ресурсами.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ" - АнГТУ)



И. В. Истомина  
Проректор по учебной работе,

п.х.н., проф. Н.В. Истомина

« 30 » 06 2020 г.

## Политология

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Общественные науки</b>	
Учебный план	z18.03.01_ТЭП-20_12345.plx направление "Химическая технология" профиль "Технология электрохимических производств"	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>заочная</b>	
Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах: зачеты 3
в том числе:		
аудиторные занятия	8	
самостоятельная работа	60	
часов на контроль	4	

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	З		Итого	
	ул	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кфн, доц.каф.общественных наук, Четет Б.Ф. Б. Четет

Рецензент(ы):

кхи, зав.каф., Сосновская Н.Г. Н.Г. Сосновская

Рабочая программа дисциплины

**Политология**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Председатель УМС Ю.В. Филимонова кэн., доц., Филимонова Ю.В.  
Протокол от 29.06.2020 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у студентов общетеоретических представлений об основных проблемах, рассматриваемых в курсе политологии, навыка самостоятельного, критического изучения и отбора информации с учётом её политико-правовой специфики; формирование общих навыков искусства аргументации; приобщение студентов к основным актуальным темам и направлениям современной политологии; формирование у студентов убеждения в необходимости знания политологии для всестороннего развития современной России.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	Дать представление об основных категориях политологии, её предмете, применяемых исследовательских методах, её основных функциях; изучить узловые проблемы политологии; показать формирование и эволюцию знаний о политике; роль и значение политологии в современном обществе; способствовать выработке навыков применения полученных политико-правовых знаний на практике; осуществить изучение учебного курса с учетом профессиональной направленности подготовки специалистов; акцентировать внимание на междисциплинарных связях учебных дисциплин социально-гуманитарного блока.
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.01.02	
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Способность формулировать и ясно выражать собственные мысли и понимать мысли других, общекультурная эрудиция, базовые навыки абстрактного мышления, логической аргументации, критического мышления.
3.1.2	Философия
3.1.3	История
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Социология

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

<b>ОК-2:</b>	<b>способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</b>
<b>ОК-7:</b>	<b>способностью к самоорганизации и самообразованию</b>

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>4.1 Знать:</b>	
4.1.1	основы исторических знаний для формирования мировоззренческой позиции;
4.1.2	основные понятия политологии, его предмет, исследовательские методы;
4.1.3	ключевые проблемы современной политической жизни.
<b>4.2 Уметь:</b>	
4.2.1	анализировать и оценивать политическую информацию;
4.2.2	планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.
<b>4.3 Владеть:</b>	
4.3.1	навыками к самоорганизации и самообразованию;
4.3.2	навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;
4.3.3	навыками критического восприятия информации.

<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>							
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1. Политология: предмет, метод, функции, история становления.</b>						
1.1	Сущность политики. Политология, её предмет, методы, функции и роль в обществе. /Тема/						
	Политические представления Древнего Востока, Греции и Рима. Политическая мысль Средневековья и Возрождения, Нового времени. Марксистская теория политики и её критики. Русская политическая мысль 19 – начала 20 века. Основные политические учения XX века. Политические элиты в истории России. Политическое лидерство как призвание и профессия. Теория разделения властей. Проблема разделения властей в российском обществе. /Лек/	3	2	ОК-2 ОК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Основные концепции в истории политологии: от Древнего мира до Нового времени. Основные концепции в истории политологии: 19–20 века.. /Пр/	3	2	ОК-2 ОК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Подготовка к опросу. Подготовка контрольной работы. /Ср/	3	30	ОК-2 ОК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Политическая система.</b>						
2.1	Политическая система общества: сущность и						

<p>Политическая система общества: сущность и структура. Политическая система как механизм организации и функционирования власти в обществе. Типология политических систем: тоталитаризм, авторитаризм, демократия. Тоталитаризм в 20 веке. Демократия в современном мире: теория и практика. Модернизация политических систем. Политика и экономика. Политический конфликт. Средства массовой информации: печать, радио, телевидение, Интернет. Новые информационные технологии в политике. Развитие эффективных связей с общественностью. Стратегия и тактика информационных кампаний. Информационные войны в политике. Политические партии, общественно-политические движения: типы, структура и функции. Политическая идеология: сущность, функции, основные типы. Идеология социал-демократия и либерализма. Идеология консерватизма и фундаментализма. Избирательный процесс. Институт выборов в современном российском обществе. Референдум и плебисцит. /Лек/</p>	3	2	ОК-2 ОК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л3. 1 Э1 Э2	0	
<p>Монархии, авторитаризм, тоталитаризм, демократия. /Пр/</p>	3	2	ОК-2 ОК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л3. 1	0	

Подготовка к семинару на основе чтения литературы и конспекта лекций. Подготовка к дискуссии. /Ср/ /Зачёт/	3	30	ОК-2 ОК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л3. 1 Э1 Э2	0	
/Зачёт/	3	4	ОК-2 ОК-7	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Примерный перечень вопросов к экзамену.

- 1.Сущность политики. Политика как общественное явление.
- 2.Политология, её предмет, методы, функции и роль в обществе.
- 3.Политические представления и практика Древнего Востока.
- 4.Политическая мысль Древней Греции и Рима.
- 5.Политическая мысль Средневековья и Возрождения. Н. Макиавелли.
- 6.Политические учения Нового времени. Дж. Локк, Т. Гоббс, Ш. Л. Монтескье, Ж.-Ж. Руссо.
- 7.Марксистская теория политики и её критики.
- 8.Русская политическая мысль 19 - начала 20 века.
- 9.Проблемы политики, власти и управления по М. Веберу.
- 10.Основные политические учения XX века.
- 11.Власть как главная категория политологии. Сущность, структура и функции политической власти.
- 12.Источники, ресурсы, легальность и легитимность политической власти.
- 13.Политическая стратификация и политические элиты. Типы политических элит и проблема их ротации.
- 14.Политические элиты в истории России.
- 15.Политическое лидерство как призвание и профессия. Основные типы политического лидерства
- 16.Теория разделения властей. Проблема разделения властей в российском обществе.
- 17.Принцип системности в политике. Политическая система общества: сущность и структура.
- 18.Типология политических систем: тоталитаризм, авторитаризм, демократия.
- 19.Особенности авторитаризма как политического режима.
- 20.Тоталитаризм в 20 веке: причины возникновения и крушения.
- 21.Демократия. Принцип разделения и сменяемости власти как важнейший элемент демократии.
- 22.Демократия в современном мире: теория и практика.
- 23.Модернизация политических систем: опыт России и других стран.
- 24.Политика и экономика: модели взаимодействия.
- 25.Политический конфликт: сущность, типы, пути разрешения.
- 26.Государство как политический институт. Сущность, функции и формы государства.
- 27.Государственная бюрократия: необходимость и издержки.
- 28.Правовое государство: идеал и действительность
- 29.Проблема прав человека в России.
- 30.Человек как субъект и объект политики. Политическая социализация.
- 31.Гражданское общество и проблемы его формирования в России.
- 32.Общественные организации и движения в современной России.
- 33.Политические выборы и избирательные системы
- 34.Политические партии и общественно-политические движения: структура и функции.
- 35.Основные типы политических партий и их идеологии.
- 36.Политическая идеология: сущность, функции, основные типы.
- 37.Идеологии социал-демократии и либерализма.
- 38.Идеологии консерватизма и фундаментализма.
- 39.Избирательный процесс: основные этапы и формы политического участия.

40. Избирательные технологии: мировой и российский опыт.
41. Институт выборов в современном российском обществе.
42. Референдум и плебисцит.
43. Роль и значение политических коммуникаций в современном обществе
44. Средства массовой информации: печать, радио, телевидение, Интернет.
45. Новые информационные технологии в политике.
46. Развитие эффективных связей с общественностью.
47. Стратегия и тактика информационных кампаний.
48. Информационные войны в политической борьбе.
49. Политическая культура как цивилизационный феномен.
50. Религия и политика.
51. Восточные политические культуры (Китай, Индия, Ближний Восток).
52. Западная политическая культура: от Древнего Рима до современного Запада.
53. Политическая культура России: традиции и современность.
54. Мораль и политика.
55. Глобализация, её сущность и влияние на политические процессы.
56. Основные тенденции в развитии международных отношений и международной политики.
57. Этнонациональные и конфессиональные отношения в мировой политике.
58. Место России в современном мире
59. Региональные конфликты и «цветные» революции в мировой политике.
60. Национальные интересы, внешняя политика и проблема безопасности РФ.

## **6.2. Темы письменных работ**

Примерная тематика докладов, контрольных работ.

1. Политика как общественное явление.
2. Политическая традиция Античности.
3. Политические идеи Средневековья и эпохи Возрождения.
4. Политические учения Нового времени (XVII век).
5. Политическая мысль России в XIX века.
6. Политическая власть и властные отношения.
7. Основные концепции власти.
8. Российский парламентаризм вчера и сегодня.
9. Государство – основной институт политической системы.
10. Формы государственного устройства.
11. Деятельность государства в экономике.
12. Деятельность государства в социальной сфере.
13. Гражданское общество.
14. Личность как субъект политики.
15. Политическое лидерство.
16. Политические элиты.
17. Политические партии и движения.
18. Партийные системы современного мира.
19. Политическая оппозиция.
20. Политические процессы.
21. Политическая деятельность и политическое поведение.
22. Формы политического поведения.
23. Избирательные системы.
24. Лоббизм как явление парламентских структур.
25. Конфликт в системе политического взаимодействия.
26. Политическая культура.
27. Политическое сознание.
28. Политическая психология.
29. Политическая социализация.
30. Политические идеологии.
31. Средства массовой информации и политика.

- 32.Тоталитарный политический режим.
- 33.Авторитарный политический режим
- 34.Демократический политический режим.
- 35.Политическая система США.
- 36.Политическая система Великобритании.
- 37.Политическая система ФРГ.
- 38.Политическая система Франции.
- 39.Политическая система Японии.
- 40.Политическая система общества.
- 41.Насилие и террор в политическом процессе.
- 42.Политика и экономика: модели взаимодействия.
- 43.Политологический анализ Конституции Российской Федерации.
- 44.Демократия и рынок.
- 45.Политика и религия.
- 46.Роль и место православия в политике России: история и современность.
- 47.Права человека
- 48.Глобальные проблемы и современная политика.
- 49.Современная внешняя политика России.
- 50.Прикладная политология.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Реферат, тесты, список вопросов к зачёту.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Грязнова А. Г., Эскиндаров М. А., Полунина Г. В., Пляйс Я. А., Грязнова А. Г.	Политология: учебник	М.: ИНФРА-М, 2008
Л1.2	Марченко М. Н.	Политология: курс лекций	М.: Зерцало, 1997
Л1.3	Понеделков А. В., Самыгин С. И., Старостин А. М., Верещагина А. В.	Основы политологии: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2012

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мустафин А. А.	Политология: словарь современных терминов и выражений	Ангарск: АГТА, 2012

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Мустафин А. А.	Политология: учеб. метод. пособие по организации и планированию самостоятельной работы студентов всех форм обучения	Ангарск: АГТА, 2010
Л3.2	Мустафин А. А.	Политология: метод. пособие к экзаменационной аттестации для студентов всех форм обучения	Ангарск: АГТА, 2013

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

Э1	Гаджиев, К. С. Политология : учебник / К.С. Гаджиев, Э.Н. Примова. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 384 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004642-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/966060">https://znanium.com/catalog/product/966060</a> – Режим доступа: по подписке.
Э2	Козырев, Г. И. Политология : учебное пособие / Г. И. Козырев. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 368 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0375-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1068849">https://znanium.com/catalog/product/1068849</a> – Режим доступа: по подписке.
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019]
7.3.1.2	Microsoft Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019]
7.3.1.3	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.4	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор №
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS Moodle
7.3.3.2	ЭБС Znanium

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

8.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: стол преподавателя – 1 шт.; стул аудиторный – 1 шт.; стол студенческий 2-х местный – 18 шт.; стулья студенческие – 36 шт.; доска меловая – 1 шт.; трибуна-кафедра для выступлений – 1 шт., технические средства: мультимедиа-проектор – 1шт.; экран – 1 шт.; ноутбук – 1 шт.
8.2	Амфитеатр № 4 на 360 посадочных мест: специализированная мебель: стол преподавателя – 1 шт.; стул преподавателя – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; кафедра – 1 шт. 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**

Данная дисциплина предусматривает проведение лекционных и практических занятий. Изучение курса завершается зачётом.

Успешное изучение курса требует посещение лекций, активной работы на практических работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления основной и дополнительной литературой. Во время лекционных занятий студент должен вести краткий конспект лекций. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. Обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторений пройденного материала, проверяя свои знания, умения, и навыки по контрольным вопросам.

Выполнению практических работ предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

Самостоятельная работа бакалавров направлена на решение следующих задач:

1) выработка навыков восприятия и анализа оригинальных философских текстов (классических и современных);

2) формирование навыков критического, исследовательского отношения к предъявляемой аргументации, развитие способности понимания философских аспектов различных социально и личностно значимых проблем;

3) развитие и совершенствование способностей к диалогу, к дискуссии, к формированию и логически аргументированному обоснованию собственной позиции по тому или иному вопросу.

Для развития и совершенствования коммуникативных способностей бакалавров организуются специальные учебные занятия в виде «диспутов» или «конференций».

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы (эссе) по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Эссе не является рефератом и не должна носить описательный характер. Большое место в ней должно быть уделено аргументации своей точки зрения, критической оценке рассматриваемого материала.

При оценке результатов освоения дисциплины может применяться балльно-рейтинговая система.

Она также может быть переведена в традиционную оценку по заранее заданным правилам.

(Например: от 81 до 100 баллов — отлично, от 66 до 80 баллов — хорошо, от 51 до 65 баллов — удовлетворительно, до 50 баллов — неудовлетворительно).

В качестве оценочных средств используется тестирование, контрольные работы студентов, творческая работа, итоговое испытание. Тестовые задания могут формулироваться как в форме, используемой в федеральном электронном интернет-тестировании (интернет-экзамене), так и оригинальной авторской форме, с открытыми вариантами ответов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Ангарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО "АнГТУ", АнГТУ)



Проректор по учебной работе,

Н.В. Истомина

июня 2020 г.

## История химической науки рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 6

самостоятельная работа 98

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:  
зачеты 1

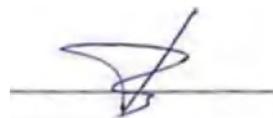
### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	98	98	98	98
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):  
к.тн, доц., Истомина А.А.



Рецензент(ы):  
д.тн, Генеральный директор АО "АЗКиОС", Томин В.П.



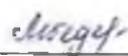
Рабочая программа дисциплины  
**История химической науки**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"  
одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.  
Протокол от 29.06.2020 № 03/20

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование знаний об истории зарождения, становления и развития теоретической и прикладной химии. Раскрытие объективной логики истории науки, ее место и роль в культуре. Познакомить бакалавров с основными направлениями, школами и этапами истории науки. Сформировать целостное представление о проблемах современной науки.
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	Сформировать у обучающихся общее представление о различных аспектах химии и химической технологии, понимание неразрывной связи прошлого и настоящего химической науки и практической ценности предмета.
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02.01
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Изучение базируется на школьной программе.
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Введение в электрохимию
3.2.2	Перспективы развития химической отрасли
3.2.3	Введение в электрохимию
3.2.4	Перспективы развития химической отрасли

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

**ОК-2:** способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции

**ПК-20:** готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основные этапы исторического развития химической науки;
4.1.2	важнейшие открытия в химии;
4.1.3	закономерности исторического процесса для формирования гражданской позиции;
4.1.4	место и роль химической науки в истории человечества и в современном мире.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	работать с научно-технической литературой;
4.2.2	ориентироваться в современных научных открытиях и анализировать полученную информацию;
4.2.3	применять исторические знания для целостного анализа проблем науки и общества;
4.2.4	использовать знания истории химии при решении конкретных теоретических и прикладных задач, при постановке лабораторных методов получения и изучения веществ и химических процессов;
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	знаниями о ключевых направлениях химии; методах синтеза и создания новых веществ, препаратах и материалах, истории создания, областях применения, значением в жизни современного общества;
4.3.2	методами изучения научно-технической информации.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Периодизация химической науки						
1.1	Роль химии в развитии человеческой цивилизации /Тема/						
	Введение. Основные понятия курса. История химии, как часть истории культуры. Периодизация истории химии. Зарождение и становление истории химии. Периодизация истории химии. Химические навыки древнего человека. Развитие прикладной химии в древнем мире. /Лек/	1	1	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Открытие, получение и использование металлов в древних цивилизациях. Покорение огня. Процессы брожения. Изготовление красок, лекарств, ядов. Античная натурфилософия и атомистика. Эмпедокл, Платон и Аристотель. Химия в древнем Китае и Индии /Ср/	1	12	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.2	Особенности алхимического периода. Зарождение алхимии, ее цели и основные этапы. /Тема/						
	Греко-Египетская алхимия. Арабская алхимия. Средневековая алхимия Европы. Закат западноевропейской алхимии. /Лек/	1	0,5	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	

	Вещества, использование которых определило пути развития цивилизации. Металлургия. Стекло. Фарфор. И керамика. Получение солей. Письменные материалы. Сахар. Порох. Спирт. Минеральные кислоты. /Ср/	1	12	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.3	Период объединения химии /Тема/						
	Ятрохимия. Успехи технической химии. Пневматическая химия. Эпоха теории флогистона. Открытие газов. Лавуазье и антифлогистон. Кислородная теория строения вещества. Реформа химии. /Лек/	1	0,5	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Эпоха возрождения в Европе. Развитие металлургии. Научная химия и Р.Бойль. Деятельность химиков на рубеже 18-19 веков в странах Европы. /Ср/	1	12	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.4	Период количественных законов /Тема/						
	Атомно-молекулярное учение. Закон эквивалентов. Закон постоянства состава. Молекулярная теория Авогадро. Законы электролиза. Атомно-молекулярная реформа Канниццаро. Зарождение и становление органической химии. Физическая химия. Аналитическая химия. /Лек/	1	0,5	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	

	Развитие атомистики в 19 веке. Атомные массы и символы элементов. Искусство химического эксперимента. Физикализация химии. Термохимия. Химическая термодинамика. Физико-химический анализ. Катализ. Электролиз. /Ср/	1	12	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Химия в России</b>						
2.1	Зарождение и развитие химии в России /Тема/						
	Возникновение химических ремесел в Древней Руси. Прикладная химия России. Развитие металлургической химии. Создание горного училища. Казанская химическая школа. Периодический закон Д.И. Менделеева /Лек/	1	1	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	М.В. Ломоносов - основоположник научной химии России. Атомно-корпускулярное учение. Химическая лаборатория, цели и задачи физической химии. Новые химические теории в России. Русское химическое общество. Съезды русских естествоиспытателей и врачей. /Ср/	1	15	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Современный период</b>						
3.1	Химия в конце 19 - 20 веке. /Тема/						

	Химия радиоактивных элементов. Изотопы. Искусственная радиоактивность. Промышленная революция. Прикладная неорганическая химия. Синтетическая органическая химия. Химия твердого тела. Супрамолекулярная химия. Химия полупроводников. Химия наноматериалов. Открытия в химии и химической технологии в 21 веке. Нобелевская премия по химии. /Лек/	1	1,5	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Валентность и химическая связь. Квантово-химические представления о химической связи. Метод молекулярных орбиталей. Синтез трансурановых элементов. Создание ядерного оружия. Белки, нуклеиновые кислоты, биологически активные вещества. Лекарственные препараты. Синтез драгоценных камней. Стеклопластики. Фенопласты. Термопласты. Эластомеры. Нитинол. Жидкие кристаллы. Зелёный флуоресцентный белок. Фуллерены. Сахарный нуклеотид. Нейлон. Фибра, микрофибра. Консерванты. Кремнийсодержащие полимеры. Мембраны. Синтетические ткани. Катализаторы Циглера-Натта. Открытие Квазикристаллов. /Ср/	1	20	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
3.2	Химия в 21 веке. /Тема/						

	Открытия в химии и химической технологии в 21 веке. Нобелевская премия по химии. /Лек/	1	1	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Открытия в химии и химической технологии в 21 веке. Нобелевская премия по химии. Полипропилен, двумерный теллур, голубой фосфор, пентаграфен, голубые алмазы, графен, искусственная древесина, твистрон. /Ср/	1	15	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Защита контрольной работы /Контр.раб./	1	1	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
	/Зачёт/	1	3	ОК-2 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для промежуточной (итоговой) аттестации:

1. Роль химии в развитии человеческой цивилизации. Периодизация истории химии.
2. Развитие прикладной химии древних цивилизаций.
3. Зарождение алхимии, основные этапы.
4. Основные особенности периода объединения химии. Ятрохимия.
5. Успехи технической химии. Элементаризм, атомистика, метафизика эпохи Возрождения.
6. Научная революция. Пневматическая химия. Роберт Бойль и ученые современники.
7. Теория флогистона.
8. Открытие газов. Антуан Лоран Лавуазье.
9. Вещества, которые определили путь развития человечества.
10. Зарождение химии в России. Химические ремесла Древней Руси, в московском государстве.
11. М.Ю. Ломоносов – Атомно-корпускулярное учение; закон сохранения массы; цели и задачи физической химии;
12. Химия в России XIII-сер. XIX в. – Металлургическая химия, пробирное искусство; Горное училище.
13. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Зарождение Казанской химической школы.
14. Создание Русского химического общества. Периодический закон Д.И. Менделеева.
15. Первые химические лаборатории. Теоретические основы аналитической химии.
16. Развитие и становление электрохимии.
17. Открытия – катодных лучей, электрона, протона, нейтрона естественной радиации.
18. Элементарная квантовая теория А.Эйнштейна. Постулаты Нильса Бора.
19. Зарождение радиохимии. Изотопы. Искусственная радиоактивность.
20. Синтез трансурановых элементов. Создание ядерного оружия.

21. Промышленная революция. Успехи прикладной неорганической химии. Черная металлургия. Производство специальных сталей.
22. Синтетическая органическая химия XIX и XX век.
23. Переработка нефти. Пластмассы и каучук.
24. Белки, нуклеиновые кислоты и БАВ. Лекарственные препараты.
25. Фундаментальные теории.
26. Новые функциональные материалы.

### **6.2. Темы письменных работ**

1. Открытие Квасикристаллов
2. Пенициллин
3. Катализаторы Циглера-Натта
4. Инсулин
5. Нейлон
6. Полиэтилен
7. Химическое оружие
8. Трансурановые элемент
9. Искусственные сверхтяжелые элементы
10. Радиоактивные изотопы
11. Водородная бомба
12. Плазмохимические процессы
13. Синтез алмазов
14. Синтез драгоценных камней
15. Стеклопластики
16. Фенопласты
17. Термопласты
18. Топливные элементы (электрохимические)
19. Эластомеры
20. Синтетические ткани
21. Композиционные материалы
22. Новые катализаторы
23. Нитинол
24. Жидкие кристаллы
25. Тонкопленочные магнитные материалы
26. Зелёный флуоресцентный белок
27. Хиральные катализаторы
28. Ион-передающий фермент
29. Фуллерены
30. Графен
31. Сандвичевые соединения (металлорганические)
32. Сахарный нуклеотид
33. Изотактический полипропилен
34. Витамины
35. Космохимия
36. Твистрон
37. Яды
38. Пентаграфен
39. Наночастицы
40. Кремнийсодержащие полимеры
41. Мембраны
42. Фибра, микрофибра
43. Консерванты
44. Гидрогели

### **6.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств прилагается.

**6.4. Перечень видов оценочных средств**

Контрольные вопросы, реферат.

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Соловьев Ю. И.	История химии. Развитие химии с древнейших времен до конца XIX в.: пособие для учителей	М.: Просвещение, 1976
Л1.2	Миттова И. Я., Самойлов А. М.	История химии с древнейших времен до конца XX века: учеб. пособие. в 2-х т.	Долгопрудный: ООО Издательский Дом Интеллект, 2012

**7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Халиуллин А. К., Салауров В. Н., Ульянов Б. А.	История химической промышленности: учеб. пособие	Иркутск: Изд-во ИГТУ, 1998
Л2.2	Быков Г. В.	История органической химии. (Структурная химия. Физическая органическая химия. Расчетные	М.: Химия, 1976
Л2.3	Азимов А., Гельман З. Е., Шамин А. Н.	Краткая история химии. Развитие идей и представлений в химии	М.: Мир, 1983
Л2.4	Охлобыстин О. Ю., Лисичкин Г. В.	Жизнь и смерть химических идей: Очерки по истории теоретической химии	М.: Наука, 1989
Л2.5	Бабайцев А. В., Моргачев В. О., Паршин В. Д., Ушкалов В. А.	История науки и техники: Конспект лекций: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2013

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

Э1	Миттова, И. Я. История химии с древнейших времен до конца XX века. В 2-х т.Т. 1: Учебное пособие / И.Я. Миттова, А.М. Самойлов. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 416 с. ISBN 978-5-91559-130-0, 800 экз. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/401788">https://znanium.com/catalog/product/401788</a>		
Э2	Вести наука - <a href="https://www.vesti.ru/tag/химия">https://www.vesti.ru/tag/химия</a>		

**7.3.1 Перечень программного обеспечения**

7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.2	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.3	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.4	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.5	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.6	Eviencie [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
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	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		

<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная).

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p>Для успешного освоения дисциплины «История химической науки» обучающемуся требуется посещение лекций, выполнение всех учебных заданий преподавателя.</p> <p>При чтении лекций целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. В рамках лекционных занятий можно заслушать и обсудить подготовленные студентами рефераты и доклады.</p> <p>При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы: подготовка и написание рефератов, докладов и других письменных работ на заданные темы; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы.</p> <p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.</p> <p>Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.</p> <p style="text-align: center;"><b>Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям:</b></p> <p><b>Лекционные занятия.</b></p> <p>Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.</p>	

Организация внеаудиторной деятельности обучающихся (самостоятельной работы).

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

Подготовка к зачету.

В процессе подготовки к зачету обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план, тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

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

«29» июня 2020 г.

## Менеджмент качества

### рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 6

самостоятельная работа 98

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:  
зачеты 1

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	98	98	98	98
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

кэн, доц., Бычкова Г.М.



Рецензент(ы):

ктн, Зам. начальника испытательного центра - Управления контроля качества АО "АНХК" по

новым технологиям, Кузора И.Е.



Рабочая программа дисциплины

**Менеджмент качества**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Председатель УМС



кэн., доц., Филимонова Ю.В.

Протокол от 29.06.2020 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение содержания категории качества как объекта управления, методологических основ управления качеством и методов оценки качества, приобретение практических навыков управления качеством.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	– освоение основных принципов управления качеством продукции и услуг;
2.2	– изучение моделей и методов управления организацией на основе систем менеджмента качества и получение навыков их использования;
2.3	– изучение основ сертификации продукции, услуг и систем менеджмента качества;
2.4	– понимание и приобретение навыков оценки качества производимой продукции и оказываемых услуг в соответствии с международными стандартами ИСО 9000:2000.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Основы патентоведения
3.1.2	Производство исходного сырья для процессов органического синтеза
3.1.3	
3.1.4	Статистика
3.1.5	Ценообразование
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	
3.2.2	Перспективы развития химической отрасли
3.2.3	Экономика
3.2.4	Моделирование химико-технологических процессов
3.2.5	Технический анализ и контроль электрохимических производств

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

<b>ОК-3:</b>	<b>способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности</b>
<b>ОПК-5:</b>	<b>владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией</b>
	<b>ПК-20: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</b>
<b>ПК-3:</b>	<b>готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности</b>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	– основную терминологию по дисциплине;
4.1.2	– основные принципы и методы управления качеством;
4.1.3	– системы менеджмента качества и требования стандартов ИСО серии 9000 к системам менеджмента качества;
4.1.4	– зарубежные и отечественные модели управления качеством;

4.1.5	– современные требования к системам управления качеством;
4.1.6	– виды, методы и особенности контроля качества продукции;
4.1.7	– основы стандартизации продукции и процессов;
4.1.8	– процедуры сертификации продукции и систем управления качеством;
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	– определять политику предприятия в области качества;
4.2.2	– применять нормативные документы, принципы управления качеством и основные требования к системам менеджмента качества на основе стандартов ИСО серии 9000;
4.2.3	– использовать количественные и качественные методы для проведения научных исследований и управления бизнес-процессами;
4.2.4	– управлять организациями, подразделениями, группами (командами) сотрудников, проектами и сетями в отношении применения системы менеджмента качества на предприятии;
4.2.5	- выполнять стратегический анализ;
4.2.6	- разрабатывать стратегии, направленные на обеспечение конкурентоспособности;
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	– навыками применения специальной лексики и терминологии управления качеством;
4.3.2	– навыками применения нормативных документов по управлению качеством, принципов менеджмента качества и требований стандарта ИСО 9001:2008 к документации системы менеджмента качества;
4.3.3	– статистическими методами контроля качества продукции;
4.3.4	– навыками планирования и контроля профилактики брака, анализа дефектов и их причин;
4.3.5	- навыками управления качеством в рамках стратегии, обеспечивающей конкурентоспособность.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Качество как объект управления						
1.1	Понятие качества. Основные термины и определения /Тема/						
	Аспекты, концепции, системный и процессный подходы к управлению качеством, основные этапы развития управления качеством. /Лек/	1	1	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов темы, решение практических задач, подготовка к тестированию. /Ср/	1	10	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
1.2	Качество как объект управления /Тема/						

	Управление качеством, обеспечение качества, общее и всеобщее руководство качеством, функции управления качеством /Лек/	1	1	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов темы, решение практических задач, подготовка к тестированию. /Ср/	1	10	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
1.3	Показатели качества и их оценка /Тема/						
	Взаимосвязь понятий: признак, свойство и показатель качества продукции, классификация и номенклатура показателей качества (безопасности, надежности др.) /Лек/	1	1	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов темы, решение практического задания, подготовка к тестированию. /Ср/	1	10	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Управление качеством в организации</b>						
2.1	Учет и анализ затрат на качество /Тема/						
	Определение оптимального уровня цены и качества продукции; цепочка формирования затрат и создания стоимости продукции /Лек/	1	0,5	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов темы, решение практических заданий, подготовка к тестированию. /Ср/	1	8	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
2.2	Методология управления качеством /Тема/						

	Обеспечение безопасности и качества на основных этапах жизненного цикла. Система управления качеством, петля качества, ее основные этапы, спираль качества. /Лек/	1	0,5	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов темы, решение практического задания, подготовка к тестированию. /Ср/	1	10	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Методы оценки и контроля качества</b>						
3.1	Статистические методы оценки и контроля качества /Тема/						
	Классификация видов контроля качества, основные функции статистических методов контроля, семь инструментов качества. Регулирование точности и стабильности технологических процессов. /Лек/	1	0,5	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов темы. Решение практических заданий. Подготовка к тестированию. /Ср/	1	10	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
3.2	Инструменты проектирования качества /Тема/						
	Функционально-стоимостной анализ, функционально-физический анализ, анализ видов и последствий отказов. Метод развертывания функции качества. /Лек/	1	0,5	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов темы. Решение практического задания. Подготовка к тестированию. /Ср/	1	10	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	

	<b>Раздел 4. Международная стандартизация и сертификация</b>						
4.1	Международный опыт управления качеством продукции /Тема/						
	Стандарты ИСО серии 9000, основные элементы системы качества. Значение системы качества в обеспечении конкурентоспособности продукции и предприятия /Лек/	1	0,5	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов темы. Решение практического задания. Подготовка к тестированию. /Ср/	1	10	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
4.2	Современные направления развития систем управления качеством /Тема/						
	Управление качеством на основе стандартов ИСО серии 9000 и ИСО серии 14000. Принципы всеобщего управления качеством и концепция их применения в организациях. /Лек/	1	0,5	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Самостоятельное изучение некоторых вопросов темы. Решение практических заданий. Подготовка к тестированию на зачете. /Ср/	1	10	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	<b>Раздел 5. Контроль</b>						
5.1	Контрольная работа /Тема/						
	Выполнение контрольной работы /Ср/	1	10	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	
	Проверка контрольной работы /Контр.раб./	1	0,5			0	
5.2	Промежуточный контроль /Тема/						
	Выполнение тестового задания /Зачёт/	1	3,5	ОК-3 ОПК -5 ПК-20 ПК-3	Л1.1Л2.1 Э1	0	

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****6.1. Контрольные вопросы и задания**

Перечень вопросов для промежуточного контроля знаний

1. Понятие качества и его основные аспекты.
2. Построение пирамиды Парето. Для каких целей она применяется?
3. Интегральный показатель качества.
4. Классификация показателей качеств. Их основные виды
5. Виды контроля и их классификация.
6. Показатели сохраняемости.
7. Первый этап развития управления качеством. Его связь со школами менеджмента.
8. Диаграмма Исикава.
9. Затраты на качество. Основной критерий количества затрат на обеспечение качества.
10. Общая схема управления качеством.
11. Диаграмма рассеивания и её применение.
12. Показатели ремонтпригодности.
13. Управление качеством и обеспечение качества. В чём отличие между этими понятиями.
14. Центральная проблема статистического анализа.
15. Петля качества.
16. Понятие технического и технико-экономического уровня продукции.
17. Пирамида системы обеспечения качеством.
18. Функции системы обеспечения качеством.
19. Статистический анализ. Подбор функции распределения.
20. Построение качественного плана статистического приёмочного контроля.
21. Стратегические функции системы управления качеством.
22. Статистические методы оценки и контроля качества. Методы построения.
23. Построение количественного плана статистического приёмочного контроля.
24. Показатели безотказности.
25. Понятие свойств и признаков продукции, их виды. Взаимосвязь между признаками, параметрами и показателями качества.
26. Корректируемые планы статистического приёмочного контроля.
27. Показатели эргономичности.
28. Состав стандартов ISO 9000.
29. Учёт и анализ затрат на качество.
30. Этапы управления качеством с точки зрения теории принятия управленческих решений.
31. Диаграмма Парето. Принципы построения.
32. Особенности второго этапа развития управления качеством.
33. Статистическое регулирование.
34. Пирамида системы обеспечения качества.
35. Контроль по количественному и альтернативному признакам.
36. Этапы становления управления качеством.
37. Применение метода расслоения в контроле качества.
38. Классификация затрат на качество по функциональному признаку.
39. Спираль качества.
40. Абсолютные, относительные, единичные и комплексные показатели качества.
41. Особенности третьего этапа развития управления качеством.
42. Гистограммы. Примеры построения и использования.
43. Диаграмма разброса.
44. Показатели надёжности.
45. Статистический приёмочный контроль по качественному признаку.
46. Семь инструментов качества.
47. Контроль по количественному и альтернативному признакам.
48. Этапы становления управления качеством.
49. Содержание этапов управления качеством (в системе управления качеством).
50. Показатели безотказности.

51. Статистическое регулирование.
52. Аспекты качества. Качество и конкурентоспособность.
53. Контрольные карты, их виды.
54. Создание комплексных систем управления качеством.
55. Цепочка формирования затрат и создание стоимости качества.
56. Диаграмма Парето, принципы построения.
57. Статистический приёмочный контроль по количественному признаку.
58. Определение качества и его аспекты.
59. Статистический приёмочный контроль по количественному признаку.
60. Нормативно-правовое обеспечение комплексных систем управления качеством.
61. Стратегический анализ и управление качеством.
62. Разработка и осуществление стратегии, направленной на обеспечение конкурентоспособности.

### **6.2. Темы письменных работ**

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

Темы теоретических контрольных работ

1. Качество как экономическая категория управления. Эволюция подходов к управлению качеством
2. Международные стандарты ISO серии 9000
3. Этапы развития систем качества
4. Основы механизмов управления качеством
5. Международные организации по стандартизации и качеству продукции
6. Методологические основы управления качеством
7. Сквозное управление качеством продукции
8. Сертификация продукции
9. Управление затратами на обеспечение качества
10. Экономическая эффективность стандартизации

### **6.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств прилагается

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

Контрольные работы  
Тестирование

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

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Зекунов А. Г.	Управление качеством: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2013

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Зайцев Г. Н.	Управление качеством. Технологические методы управления качеством изделий: учебное пособие. Стандарт третьего поколения	СПб.: Питер, 2014

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

Э1	Михеева, Е. Н. Управление качеством: Учебник / Михеева Е.Н., Сероштан М.В., - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Дашков и К, 2017. - 532 с. ISBN 978-5-394-01078-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/336613">https://znanium.com/catalog/product/336613</a> . - Режим доступа: по подписке.		
----	--	--	--

#### **7.3.1 Перечень программного обеспечения**

7.3.1.1	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.2	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.3	EviENCE [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]

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	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
7.3.1.9	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.5	Система финансовый директор
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Специализированная мебель:
8.2	Доска (меловая трехстворчатая) – 2 шт.
8.3	Стол преподавателя – 1 шт.
8.4	Стул преподавателя – 1 шт.
8.5	Стол студенческий четырехместный – 14 шт.
8.6	Скамья студенческая четырехместная – 14 шт.
8.7	Лекторская трибуна – 1 шт.
8.8	
8.9	Аудитории для самостоятельной работы:
8.10	
8.11	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.
8.12	
8.13	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».
8.14	
8.15	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

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

При изучении курса «Менеджмент качества» обучающимся рекомендуется следующая последовательность действий:

Предварительный этап – подготовка к учебному процессу:

1. ознакомление с рабочей программой курса:

– детальное рассмотрение видов работ, которые им предстоит выполнять, что позволит обучающемуся рационально распределить свободное от аудиторных занятий время на самостоятельную работу;

– подбор и получение в библиотеке необходимой основной и дополнительной литературы и методических разработок по дисциплине;

2. изучение фондов оценочных средств, прилагаемых к рабочей программе, что позволит получить представление о предстоящих формах контроля приобретаемых теоретических знаний и практических навыков.

Основной этап – изучение тем, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

– составление краткого конспекта до рассмотрения каждой темы (в разрезе рассматриваемых вопросов) в ходе лекций и практических занятий, что позволит получить предварительное представление о сути рассматриваемых вопросов и повысить уровень усвоения как теоретического, так и практического материала в ходе аудиторных занятий;

– обращение к глоссарию основных терминов и понятий, используемых в лекции по ходу изучения каждой темы;

– обращение к основным специализированным журналам (Менеджмент в России и за рубежом и др.), информационно-правовым системам «Консультант Плюс», «Финансовый директор», а также Интернет-ресурсам по ходу изучения каждой темы;

– выполнение тестовых заданий, задач с целью закрепления полученных знаний в процессе самостоятельного изучения материала.

Завершающий этап по соответствующим темам и дисциплине в целом – контроль знаний:

1. Текущий контроль знаний:

– сведения о посещении обучающимися занятий, активности на практических занятиях, качестве выполнения индивидуальных заданий;

– результаты тестирования по основным темам дисциплины;

– выполнение контрольных работ.

2. Промежуточный контроль – письменный зачет, в который входят тестовые вопросы по лекционному материалу.

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,

И.В. Истомина

Н.В. Истомина

15 июня 2020 г.

## Перспективы развития химической отрасли рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

Виды контроля на курсах:  
зачеты 3

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работа 60

часов на контроль 4

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

д.тн, проф. каф. ТЭП, Истомина Н.В.



Рецензент(ы):

д.тн, Генеральный директор АО "АЗКиОС", Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины

**Перспективы развития химической отрасли**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

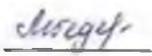
направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

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

Протокол от 29.06.2020 № 03/20

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	овладение студентами знаний по экономическим и технологическим вопросам химической отрасли
-----	--

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	освоение студентами функций, места и роли предприятий химической отрасли в экономической системе, а также вопросов экономической деятельности и связанной с ней организации управления предприятиями отрасли.
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.03.01	
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Введение в электрохимию
3.1.2	История
3.1.3	История химической науки
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Актуальные проблемы электрохимии
3.2.2	Научно-исследовательская работа в семестре
3.2.3	Экономика
3.2.4	Экономика и управление производством химической отрасли
3.2.5	Экономика труда и управление персоналом

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

**ОК-3:** способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

**ПК-20:** готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	особенности управления, планирования и методов хозяйствования на предприятиях химического комплекса; принципы выбора сырья, энергетических ресурсов для химического производства; принципы рационального размещения химических предприятий; формы организации химических производств; пути улучшения использования основных, оборотных фондов, направления ресурсосбережения; основные тенденции развития химической отрасли;
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	выделять факторы, регулирующие деятельность компаний; оценивать позиции и перспективы российских компаний в мировой химической среде; анализировать эффективность деятельности компании; анализировать аспекты деятельности и задачи развития химических компаний;
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	навыками критической оценки и анализа социально-экономической политики на предприятиях отрасли

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Особенности химической отрасли</b>						
1.1	Экономика новых химических производств. /Тема/						
	Перспективные направления эффективного использования сырья и энергии в технологических процессах химической промышленности. Предпосылки возникновения и условия развития рынка химических товаров и услуг. Зарождение химической отрасли в России. /Лек/	3	1	ОК-3 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Современное состояние производства химических товаров. Структура отраслевого рынка. Общая характеристика отраслевой структуры. Структура производства и потребления. Показатели химизации народного хозяйства. Стратегия развития химической промышленности РФ. /Ср/	3	15	ОК-3 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 2. Реструктуризация химической отрасли.</b>						
2.1	Общие вопросы реструктуризации отрасли. /Тема/						

<p>Задачи реструктуризации отрасли. Понятие и направление реструктуризации. Концепции реинжиниринга. Этапы реструктуризации химической отрасли. Инновационная основа реструктуризации отрасли. Экономическая эффективность мероприятий реструктуризации химической отрасли. /Лек/</p>	3	1	ОК-3 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<p>Оценка экономической эффективности внедрения новой химической технологии. Рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов /Пр/</p>	3	1	ОК-3 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<p>Характеристика новых производств. Научно-техническая разработка новых химических производств. Производственные фонды химического предприятия. Виды деятельности химических предприятий. Экономические показатели деятельности предприятий химической отрасли. Анализ освоения комплекса взаимосвязанных химических производств, серии однотипных химических производств, новых производств в процессе развития предприятия. /Ср/</p>	3	20	ОК-3 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<p><b>Раздел 3. Эффективность химизации народного хозяйства и разработка новых химических производств</b></p>						

3.1	Химизация перерабатывающих отраслей промышленности. /Тема/						
	Комплексное использование сырьевых ресурсов, модернизация оборудования, создание комбинированных установок. Химизация строительной индустрии. Влияние использования химических материалов на повышение технического уровня строительства. Химизация сельско-го хозяйства. Прочие направления химизации народного хозяйства. /Лек/	3	1	ОК-3 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Общие вопросы новых производств отрасли. Определение затрат на освоение новых химических производств. Анализ освоения комплекса взаимосвязанных химических производств. Анализ освоения серии однотипных химических производств. Анализ освоения нефтехимических производств в различных условиях размещения. Анализ освоения новых химических производств в процессе развития предприятия. /Пр/	3	2	ОК-3 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Основные направления научно-технического прогресса в химической промышленности. Показатели экономической эффективности химизации народного хозяйства. /Ср/	3	10	ОК-3 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 4. Перспективы развития химической отрасли</b>						

4.1	Технологическое и социальное развитие отрасли. Интернационализация химической отрасли. /Тема/						
	Технологическое развитие химической отрасли. Основные направления экономии ресурсов в народном хозяйстве. Повышение эффективности технологического оборудования. Технологическое прогнозирование. Перспективные направления технологического развития. /Лек/	3	1	ОК-3 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Топливо-энергетический комплекс РФ. Энергетическая стратегия РФ. Тенденции интернационализации отраслевых рынков. Интернационализация химической отрасли. Интернационализация российского рынка химических товаров /Пр/	3	1	ОК-3 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Топливо-энергетические ресурсы мира: состояние, перспективы. Тенденции интернационализации отраслевых рынков. Интернационализация российского рынка товаров и услуг. Интернационализация российского рынка химических товаров. Эволюция социальной ориентации отрасли. Формирование социальной политики отрасли. Развитие социальной инфраструктуры. /Ср/	3	15	ОК-3 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	<b>Раздел 5. Итоговый контроль</b>						
5.1	Контроль /Тема/						

Контрольная работа по индивидуальным заданиям. /Контр.раб./	3	1	ОК-3 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Собеседование по контрольным вопросам. /Зачёт/	3	3	ОК-3 ПК-20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для промежуточной (итоговой) аттестации

1. Современное состояние производства химических товаров.
2. Основные проблемы технического развития в промышленности.
3. Технический прогресс в производстве неорганических веществ и материалов.
4. Обзор современных технологий производства. перспективные направления развития производства комплексных удобрений.
5. Характеристика новых производств.
6. Освоение новых производств.
7. Технологическое развитие отрасли.
8. Интернационализация химической отрасли.
9. Перспективы социального развития отрасли.
10. Основные направления технического прогресса в азотной промышленности.
11. Основные проблемы технического развития в азотной промышленности
12. Технический прогресс в производстве аммиака
13. Обзор современных технологий производства аммиака
14. Современные тенденции в производстве метанола
15. Тенденции и прогнозы развития производства минеральных удобрений
16. Тенденции развития производства фосфорсодержащих удобрений
17. Перспективные направления развития производства комплексных удобрений
18. Получение концентрированных марок аммофоса
19. Производство сложных карбамидно-фосфатных удобрений
20. Проблемы использования низкосортных фосфатов для получения РК – удобрений.
21. О состоянии и перспективах производства смешанных минеральных удобрений в России
22. Инновационные процессы на предприятиях по производству минеральных удобрений
23. Финансовый кризис и его влияние на ситуацию на товарных рынках
24. Роль и перспективы серы как питательного элемента для растений
25. Ситуация на товарных рынках

### 6.2. Темы письменных работ

Примерные темы рефератов:

1. Эволюция отраслевого рынка переработки нефтяных ресурсов.
2. Особенности химической отрасли. Общая характеристика отраслевой структуры.
3. Минеральные удобрения.
4. Органический синтез (низшие олефины, ароматические соединения, спирты)
5. Фенолы и ацетон.
6. Полимерные материалы и изделия (пластмассы, химические волокна и нити, синтетический

каучук)
7. Структура рынка.
8. Эволюция отраслевого рынка переработки нефтяных ресурсов.
9. Влияние химической отрасли на экономику народного хозяйства. (Пока-затели влияния).
10. Показатели химизации народного хозяйства и экономической эффек-тивности химизации народного хозяйства.
11. Химизация перерабатывающих отраслей промышленности.
12. Химизация сельского хозяйства.
13. Химизация строительной индустрии и других направлений.
14. Современное состояние производства химических товаров
15. Химия и продовольствие.
16. Химия и энергетика.
17. Химия и охрана окружающей среды.
18. Место химической отрасли в приролопользовании.
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Фонд оценочных средств прилагается.
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Контрольные задания. Контрольные вопросы.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Миляева Л. Г.	Экономика организации (предприятия): практикоориентированный подход: учебное пособие	М.: КНОРУС, 2016
Л1.2	Пашковская М. В., Господарик Ю. П.	Мировая экономика	М.: Университет "Синергия", 2019
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Винокуров М. А., Суходолов А. П.	Экономика Иркутской области: в 5-ти т.	Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2008
Л2.2	Романова А. Т.	Экономика предприятия: учебное пособие	М.: Проспект, 2016
Л2.3	Веснин В. Р., Грибов В. Д.	Экономика предприятия в вопросах и ответах: учебное пособие	М.: Проспект, 2017
Л2.4	Тертышник М. И.	Экономика предприятия: учебное пособие	М.: ИНФРА-М, 2016
Л2.5	Клименко В. Л., Глухарев Л. С., Иванова С. Н., Ищанов А. У., Кочеров Н. П., Осипова Е. Н., Табурчак П. П., Тупицина Л. Ф., Клименко В. Л.	Экономика химической промышленности: учебник	Л.: Химия, 1990
Л2.6	Винокуров М. А., Суходолов А. П.	Экономика Иркутской области: в 6-ти т.	Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2009

<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>
ЛЗ.1	Истомина Н. В., Сосновская Н. Г., Богданова С. Н.	Перспективы развития химической отрасли: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2013
ЛЗ.2	Филимонова Ю. В., Дугар-Жабон Р. С.	Экономика организаций (предприятий): учеб. пособие	Ангарск: АнГТУ, 2016
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Мир новой экономики / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации -		
Э2	Орешин, В. П. Региональная экономика и управление: Учебное пособие / Орешин В.П., - 2-е изд. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 200 с. (ВО: Бакалавриат) (Обложка, КБС) ISBN 978-5-369-01587-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/559965">https://znanium.com/catalog/product/559965</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э3	Рудаков, Ю. А. Повышение качества подготовки и реализации проектов развития нефтяного комплекса: Монография / Рудаков Ю.А. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 112 с. (Научная мысль) (Обложка, КБС)ISBN 978-5-16-004374-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/545469">https://znanium.com/catalog/product/545469</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э4	Голов, Р. С. Организация производства, экономика и управление в промышленности : учебник для бакалавров / Р. С. Голов, А. П. Агарков, А. В. Мыльник. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 858 с. - ISBN 978-5-394-02667-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1091172">https://znanium.com/catalog/product/1091172</a> . – Режим доступа: по подписке.		
Э5	Ола, Дж. Метанол и энергетика будущего. Когда закончатся нефть и газ : монография / Дж. Ола, А. Гепперт, С. Пракаш. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 419 с. - ISBN 978-5-00101-712-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1200624">https://znanium.com/catalog/product/1200624</a> . – Режим доступа: по подписке.		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.2	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]		
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.4	Eviencie [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.7	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.8	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.9	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.10	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.11	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]		
7.3.1.12	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	КонсультантПлюс		
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.3	ИРБИС		

7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

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

8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная).

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

При чтении лекций целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. В рамках лекционных занятий можно заслушать и обсудить подготовленные студентами рефераты и доклады. Поскольку лекции читаются для одной группы студентов (20–25 чел.) непосредственно в аудитории контролируется усвоение материала основной массой студентов путем тестирования по отдельным модулям дисциплины.

При проведении практических занятий преподавателю рекомендуется не менее 1 часа из двух (50 % времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом: вводная часть (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены); беглый опрос; самостоятельное решение задач; разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности. По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу в целом по разделу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы: подготовка и написание рефератов, докладов и других письменных работ на заданные темы; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям

Лекционные занятия

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

### Практические занятия

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

### Организация внеаудиторной деятельности обучающихся (самостоятельной работы)

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

### Подготовка к зачету

В процессе подготовки к зачету обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

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

«29» июня 2020 г.

## Основы делопроизводства

### рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

Виды контроля на курсах:  
зачеты 3

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работа 60

часов на контроль 4

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

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

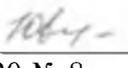
Рецензент(ы):  
кхи, доц., зав.каф.ТЭП, Сосновская Н.Г.  \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины  
**Основы делопроизводства**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"  
одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета  
Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Председатель УМС  кэн., доц., Филимонова Ю.В.  
Протокол от 29.06.2020 № 8

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование способности применять систему знаний по делопроизводству для решения задач в области управления эксплуатацией транспортных систем, развитие способности к самоорганизации и самообразованию.
-----	---

### 2. ЗАДАЧИ

2.1	изучение теоретических и организационных основ делопроизводства и документооборота; изучение нормативно-правовой базы ведения делопроизводства и документооборота; формирование умений и навыков работы с различными документами (изучение, исследование и анализ, составление, оформление, регистрация, учет, хранение), используемыми в управлении эксплуатацией транспортных систем.
-----	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Менеджмент качества
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная)
3.2.3	Социология
3.2.4	Экономика
3.2.5	Преддипломная практика
3.2.6	Экономика и управление производством химической отрасли
3.2.7	Экономика труда и управление персоналом

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

<b>ОК-3:</b>	<b>способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности</b>
	<b>ПК-20: готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</b>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основные понятия и термины делопроизводства, документооборота и документационного обеспечения управления, иметь представление о роли и значении документов, их правильной оценки и надлежащего составления и оформления; содержание основных законов, других нормативно-правовых документов и государственных стандартов, регламентирующих работу с документами, документооборот и делопроизводство; общие требования к составлению и оформлению управленческих документов, организации документооборота, ведению делопроизводства в организациях.
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	изучать, исследовать и, анализировать основные управленческие документы; ориентироваться в системе управленческих документов, правильно оценивать их форму и содержание; свободно оперировать основными терминами и категориями делопроизводства; изучать научно-техническую информацию различной тематики.
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>

4.3.1	специальной управленческой терминологией; навыками грамотно и правильно составлять и оформлять документы в соответствии с требованиями действующего законодательства и государственных стандартов; навыками деловой коммуникации в устной и письменной формах, навыками работы с научно-технической информацией.
-------	--

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Документооборот и делопроизводство</b>						
1.1	Введение в управление документооборотом /Тема/						
	Понятие о делопроизводстве и документообороте. Предмет и задачи делопроизводства. Организация делопроизводства. /Лек/	3	1	ОК-3 ПК-20	Э1 Э2 Э3	0	
	Основные правила организации документооборота. Виды документооборота. Развитие служб документооборота в России. /Ср/	3	12	ОК-3 ПК-20	Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Классификация документов /Тема/						
	Функции документа: общие и специальные. Характеристики документа. /Лек/	3	1	ОК-3 ПК-20	Э1 Э2 Э3	0	
	Классификация систем документации. Организационно-распорядительные документы /Пр/	3	1	ОК-3 ПК-20	Э1 Э2 Э3	0	
	Эволюция понятия документ. Классификация документов по способу документирования. Классификация носителей информации. /Ср/	3	12	ОК-3 ПК-20	Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Проектирование документов /Тема/						

	Понятие о реквизитах документа. Формуляр-образец. Требования ГОСТ к созданию организационно-распорядительных документов. /Лек/	3	1	ОК-3 ПК-20	Э1 Э2 Э3	0	
	Проектирование организационных документов. Составление договоров. /Пр/	3	1	ОК-3 ПК-20	Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Организация документооборота на предприятии /Тема/						
	Регулирующая среда для организации документирования деятельности предприятия. Этапы работы с документами. /Лек/	3	1	ОК-3 ПК-20	Э1 Э2 Э3	0	
	Состав реквизитов. Наименование реквизитов и зоны их расположения. Виды бланков. /Ср/	3	12	ОК-3 ПК-20	Э1 Э2 Э3	0	
	Справочно-информационные документы. Построение справочного аппарата. /Пр/	3	1	ОК-3 ПК-20	Э1 Э2 Э3	0	
	Типы документов. Схема движения и технология обработки документов. /Ср/	3	12	ОК-3 ПК-20	Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Документные системы /Тема/						
	Документы по личному составу. Проектирование и внедрение документной системы. /Пр/	3	1	ОК-3 ПК-20	Э1 Э2 Э3	0	

	Принципы разработки программ управления документами. Характеристики документной системы. Проектирование и внедрение документной системы. Процессы управления документами и контроль /Ср/	3	12	ОК-3 ПК-20	Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Контроль</b>						
2.1	/Тема/						
	/Контр.раб./	3	0,5	ОК-3 ПК-20		0	
	/Зачёт/	3	3,5	ОК-3 ПК-20	Э1	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Основные положения по документированию управленческой деятельности.
2. Понятие «информация», «документ». Функции документа.
3. Способы документирования.
4. Виды документов, их классификация. Категории документов.
5. Унификация текста документа. Принципы унификации. Понятие формуляра-образца документа. Определите, в чем заключаются общие требования к унификации документов.
6. Требования к составлению и оформлению реквизитов. Расскажите об их расположении на документе и оформлении.
7. Перечислите виды организационно-распорядительных документов, которые издаются в органах управления, и расскажите, каков общий порядок их оформления.
8. Составление и оформление служебных писем. Деловое письмо в условиях унификации. Правила оформления. Реквизиты для официального письма. Виды писем.
9. Виды бланков. Изготовление, учет, хранение гербовых бланков. Постоянные и переменные реквизиты. Способы их оформления.
10. Составление и оформление характеристики.
11. Инструкция по делопроизводству. Должностные инструкции.
12. Совершенствование документационного обеспечения. Средства механизации и автоматизации управленческого труда.
13. Организационно-технические мероприятия по подготовке и проведению совещаний. Регламент.
14. Прием и регистрация документов. Формы регистрации.
15. Основные принципы организации контроля исполнения документов.
16. Формирование информационно-поисковой системы.
17. Формирование и хранение дел. Номенклатура дел.
18. Организационная документация. Составление и оформление документов этой группы. Составление и оформление положения о структурном подразделении.
19. Подготовка документов к сдаче в архив. Экспертиза ценности документов.
20. Виды распорядительных документов.
21. Виды информационно-справочных документов. Виды информационно-аналитических документов.
22. Язык, стиль служебных документов.
23. Основные задачи и функции службы ДОУ.
24. Организационные формы ведения делопроизводства.

25. Понятие «документооборот».
26. Аспекты содержания делового письма. Композиция документа.
27. Синтаксис, лексика, морфологические особенности официально-деловой письменной речи. Термины и профессионализмы.
28. Назначение и состав справочно-информационной документации.
29. Документы по личному составу. Документирование движения персонала.
30. Регистрация и учет документов. Передача документов внутри организации.
31. Организация контроля за исполнением документов. Формирование дел.
32. Хранение документов. Сроки хранения для разных видов документов. Перечень.
33. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
34. Государственные стандарты на документацию. ГСДОУ. Основные требования к документам.
35. Нормативно-методическая база делопроизводства.
36. История развития документационных служб в России.
37. Организация документооборота.

### **6.2. Темы письменных работ**

Примерная тематика контрольных работ

1. Совершенствование документационного обеспечения управления.
2. Формирование информационно-поисковой системы.
3. Особенности официально-делового стиля. Синтаксис, лексика, морфологические особенности официально-деловой письменной речи. Термины и профессионализмы.
4. Архив. Закон об архивном фонде. Передача дел в архив.
5. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
6. Нормативно-методическая база делопроизводства.
7. История развития документационных служб в России.
8. Значение документационного обеспечения управления.
- Тенденция развития делопроизводства аппарата управления в современный период.
9. Основные задачи и функции службы документационного обеспечения управления (ДОУ).
10. Виды деловой переписки. Способы передачи деловой информации.

### **6.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств прилагается.

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

Контрольная работа, тест.

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

### **7.1. Рекомендуемая литература**

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

Э1	Быкова, Т. А. Делопроизводство : учебник / Т. А. Быкова, Л. М. Вялова, Л. В. Санкина ; под общ. ред. проф. Т. В. Кузнецовой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 364 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004923-6. - Текст : электронный.
Э2	Панасенко, Ю. А. Делопроизводство: документационное обеспечение управления: Учебное пособие / Панасенко Ю.А., - 3-е изд. - Москва :РИОР, ИНФРА-М, 2016. - 112 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01054-9. - Текст : электронный.
Э3	Кузнецов, И. Н. Делопроизводство : учебно-справочное пособие / И. Н. Кузнецов. - 9-е изд., перераб. — Москва : Дашков и К, 2020. — 405 с. - ISBN 978-5-394-03881-5. - Текст : электронный.

#### **7.3.1 Перечень программного обеспечения**

7.3.1.1	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.3	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]

7.3.1.4	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security [Договор СЛ-046/2020 от 07.12.2020]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	КонсультантПлюс
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	ИРБИС
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Учебная аудитория № 110 для проведения учебных занятий всех видов
8.2	Технические средства обучения:
8.3	Проектор ACER S5200 – 1 шт.
8.4	Экран – 1 шт.
8.5	Мобильный ПК Acer – 1 шт.
8.6	Специализированная мебель:
8.7	Доска ДА-32з (учебная) – 1 шт.
8.8	Стул преподавателя – 1 шт.
8.9	Стол преподавателя – 1 шт.
8.10	Комплект мебели №6 – 16 шт.
8.11	Кафедра напольная на металлическом каркасе – 1 шт.
8.12	Аудитории для самостоятельной работы:
8.13	Читальный зал на 180 посадочных мест. Телевизор, системный блок. Традиционные систематический, алфавитный каталоги, тематические картотеки. Книжный фонд читального зала. 3 ПК – рабочие места библиотекарей, ксерокс, принтер.
8.14	Зал электронной информации. 6 пользовательских ПК с выходом в Интернет, 1 ПК – рабочее место библиотекаря, сканер. Фонд CD- и DVD-ROM, содержащих различную информацию: каталоги, книги, приложения к периодическим изданиям, обучающие программы, энциклопедии и т.д.
8.15	Абонемент учебной литературы: каталог учебно-методической литературы, книжный фонд абонемента.

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

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

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

Основной целью лекционных занятий является получение студентами систематизированных знаний по следующим основным вопросам: классификация документов, проектирование документов, организация документооборота на предприятии, документные системы. Лекция построена в следующем порядке. Вначале дается план лекции, далее объясняется теоретический материал, с приведением практических примеров объясняющих их применение. Для проведения

лекционного занятия в выше приведенном порядке, используется проектор.  
Самостоятельные занятия предполагают работу студента с основной и дополнительной литературой, научной литературой, учебниками, учебными пособиями российских ученых, материалами, расположенными в сети Internet.

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,

Н.В. Истомина

20 июня 2020 г.

## Введение в электрохимию

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план z18.03.01\_ТЭП-20\_12345.plx  
направление "Химическая технология" профиль  
"Технология электрохимических производств"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 92

часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:  
зачеты 2

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

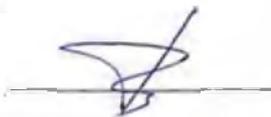
Программу составил(и):

к.тн, зав.каф.ТЭП, Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

д.тн, Генеральный директор АО "АЗКиОС", Томин В.П.



Рабочая программа дисциплины

**Введение в электрохимию**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

составлена на основании учебного плана:

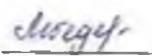
направление "Химическая технология" профиль

"Технология электрохимических производств"

одобренного учёным советом вуза от 25.06.2020 протокол № 06/20.

Рабочая программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2020-2025 уч.г.

Председатель УМС  к.тн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 29.06.2020 № 03/20

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- |     |   |
|-----|---|
| 1.1 | изучение основных понятий химической и электрохимической технологии |
|-----|---|

### 2. ЗАДАЧИ

- |     |   |
|-----|---|
| 2.1 | ознакомить студентов с основными понятиями и законами электрохимии и электрохимической технологии; с методами и средствами получения материалов в электрохимии; обучить студентов применять знания по электрохимии для объяснения функционирования электрохимических устройств, технологии получения материалов электрохимическими методами |
|-----|---|

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ.04.01

#### 3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

3.1.1 История химической науки

3.1.2 Общая и неорганическая химия

#### 3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3.2.1 Аналитический контроль химических предприятий

3.2.2 Нанотехнологии в электрохимии

3.2.3 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная)

3.2.4 Теоретическая электрохимия

3.2.5 Технический анализ и контроль электрохимических производств

3.2.6 Физическая химия

3.2.7 Электрокатализ

3.2.8 Исследование коррозионных систем

3.2.9 Коррозия и защита металлов от коррозии

3.2.10 Моделирование химико-технологических процессов

3.2.11 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная)

3.2.12 Приборы и методы исследования

3.2.13 Промышленный электролиз водных растворов без выделения металлов

3.2.14 Электрохимические технологии

3.2.15 Актуальные проблемы электрохимии

3.2.16 Научно-исследовательская работа в семестре

3.2.17 Основы научных исследований

3.2.18 Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств

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

**ОПК-1:** способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

**ОПК-2:** готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

**ОПК-3:** готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире

**ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>4.1</b>	<b>Знать:</b>
4.1.1	основы организации электрохимического производства; технику безопасности при проведении работ в лаборатории, методики подготовки электродов; катодные и анодные процессы;
<b>4.2</b>	<b>Уметь:</b>
4.2.1	использовать знания, накопленные при изучении данного курса, для объяснения функционирования электрохимических устройств; выбрать методы подготовки электродов; составить электрохимическую систему;
<b>4.3</b>	<b>Владеть:</b>
4.3.1	элементарными приемами работы в электрохимической лаборатории и навыками составления электрохимической системы; общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами; навыками расчета по закону Фарадея;

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия электрохимии.						
1.1	Электрохимические системы. /Тема/						
	Электроды, растворимые и нерастворимые аноды, катодные материалы, электролиты, растворители,	2	0,5	ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э5	0	
1.2	Электродный потенциал. /Тема/						
	Понятие об электродном потенциале. Ряд стандартных электродных потенциалов. /Лек/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э5	0	
	Решение задач на определение ЭДС и вычисление электродного потенциала. /Пр/	2	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.2Л2.2 Л2.3 Э2 Э5	0	
1.3	Гальванический элемент и электролиз. /Тема/						
	Принцип работы гальванического элемента, процессы на электродах, схема гальванического элемента. /Лек/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э5	0	

	Основные понятия электролиза. /Лек/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э5	0	
	Решение задач на составление схемы гальванического элемента и расчет электродного потенциала. /Пр/	2	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.2Л2.2 Э2 Э5	0	
1.4	Характер химических превращений при электролизе. /Тема/						
	Электролиз водных растворов электролитов. Схема химических превращений при электролизе на катоде и на аноде. /Лек/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.5 Э2 Э3 Э5	0	
	Электролиз расплавов электролитов. /Лек/	2	0,5	ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.5 Э2 Э3 Э5	0	
	Составление электродных процессов в зависимости от среды. /Пр/	2	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.2Л2.3 Э2 Э5	0	
1.5	Законы электролиза. /Тема/						
	Законы Фарадея. Электрохимический эквивалент. Побочные процессы при электролизе. Кулонометры. /Лек/	2	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э5	0	
	Определение количества электричества, масса вещества, электрохимического эквивалента. Расчет выхода по току и по металлу. /Пр/	2	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.2Л2.2 Э2 Э3 Э5	0	
	Определение количества электричества с помощью весового, объемного и титрационного кулонометров. /Лаб/	2	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.2Л3.1 Э2 Э3 Э5	0	

Практическое применение электрохимических процессов (индивидуальные задания) /Ср/	2	92	ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Контрольная работа по вариантам. /Контр.раб./	2	2			0	
Зачет. /Зачёт/	2	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК -18	Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э5	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Для проведения текущего контроля студенты выполняют контрольные задания, представленные в учебном пособии "Введение в электрохимию".

### 6.2. Темы письменных работ

Темы рефератов:

1. Нанесение металлических покрытий – гальваностегия
2. Электролитическое меднение
3. Электролитическое никелирование
4. Электролитическое хромирование
5. Электролитическое цинкование и кадмирование
6. Гальванопластика или получение изделий путем электролиза
7. Химические источники тока
8. Гальванические элементы
9. Аккумуляторы
10. Электрохимические генераторы – топливные элементы
11. Коррозия металлов
12. Химическая коррозия
13. Электрохимическая коррозия
14. Методы защиты металлов от коррозии
15. Электрохимические методы защиты
16. Химические методы защиты

### 6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы, банк тестовых вопросов.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ротинян А. Л., Тихонов К. И., Шошина И. А., Тимонов А. М.	Теоретическая электрохимия: учебник для образовательных учреждений высш. проф. образования	М.: Студент, 2013
Л1.2	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Введение в электрохимию: учебное пособие для обучающихся по направлению "Химическая технология"	Ангарск: АнГТУ, 2016

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Андреев Ю. Я.	Электрохимия металлов и сплавов: учебное пособие	М.: Издательский Дом "Высшее Образование и Наука", 2016
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Багоцкий В. С.	Основы электрохимии	М.: Химия, 1988
Л2.2	Колпакова Н. А., Анисимова Л. С., Пикула Н. А., Заичко Л. Ф., Белихмаер Я. А., Колпакова Н. А.	Сборник задач по электрохимии: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2003
Л2.3	Сухотин А. М.	Справочник по электрохимии	Л.: Химия, Ленингр. отд-ние, 1981
Л2.4	Байрамов В. М., Лунин В. В.	Основы электрохимии: учеб. пособие для студ. вузов	М.: Академия, 2005
Л2.5	Варыпаев В. Н., Максимова И. Н.	Электролиты в прикладной электрохимии: учеб. пособие	Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1990
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Богданова С. Н., Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Введение в электрохимию: метод. указ. к лабораторному практикуму для студентов обучающихся по направлению "Химическая технология" профиль "Технология электрохимических производств"	Ангарск: АГТА, 2013
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Лукомский, Ю. Я.	Физико-химические основы электрохимии : учебное пособие / Ю. Я. Лукомский, Ю. Д. Гамбург. - 2-е изд., испр. — Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2013. - 448 с. - ISBN 978-5-91559-162-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/525878">https://znanium.com/catalog/product/525878</a> . – Режим доступа: по подписке.	
Э2	Варенцов, В. К.	Химия. Электрохимические процессы и системы / Варенцов В.К., Синчурина Р.Е., Турло Е.М. - Новосибирск :НГТУ, 2013. - 60 с.: ISBN 978-5-7782-2241-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/558712">https://znanium.com/catalog/product/558712</a> . – Режим доступа: по подписке.	
Э3	Бережная, А. Г.	Электрохимические технологии и материалы : учебное пособие / А. Г. Бережная ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 118 с. - ISBN 978-5-9275-2417-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1021559">https://znanium.com/catalog/product/1021559</a> . – Режим доступа: по подписке.	
Э4	Гаврилов, А. С.	Электрохимические процессы в технологии микро- и наноэлектроники: Учебное пособие / Гаврилов А.С., Белов А.Н., - 2-е изд. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 240 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01299-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1013436">https://znanium.com/catalog/product/1013436</a> . – Режим доступа: по подписке.	
Э5	Варенцов, В. К.	Электрохимические системы и процессы / Варенцов В.К., Рогожников Н.А., Уваров Н.Ф. - Новосибирск :НГТУ, 2011. - 102 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/548428">https://znanium.com/catalog/product/548428</a> . – Режим доступа: по подписке.	

<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
7.3.1.1	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.2	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.3	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]
7.3.1.4	NotePad ++ [Универсальная общественная лицензия GNU GPL v2]
7.3.1.5	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия ]
7.3.1.6	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.7	Eviencie [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.8	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.9	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.10	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.11	Windows E3EDU Dev UpLSA [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.12	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery [Сублицензионный договор № Tr00027921 от 28.06.2018]
7.3.1.13	Microsoft Windows [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.2	ИРБИС
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
<b>7.3.3 Перечень образовательных технологий</b>	
7.3.3.1	LMS MOODLE
7.3.3.2	Znanium

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
8.1	Реализация учебной дисциплины требует наличия:
8.2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), оборудование для презентации учебного материала по дисциплине (ноутбук, проектор, экран);
8.3	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная);
8.4	учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), а также лабораторным оборудованием (вытяжной шкаф, аналитические весы, вольтметры, амперметры, реостаты, источники питания, термостаты, сушильный шкаф, автотрансформаторы, рН-метры (иономеры), магнитные мешалки, штативы) и набором необходимой химической посуды и реактивов.

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

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо освоить дисциплины базовой части, а также профессионального цикла основной образовательной программы бакалавра по направлению подготовки «Химическая технология».

При чтении лекций целесообразно использовать диалоговую форму ведения лекций с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных задач и т.д. В рамках лекционных занятий можно заслушать и обсудить подготовленные студентами рефераты и доклады. Поскольку лекции читаются для одной группы студентов (20–25 чел.) непосредственно в аудитории контролируется усвоение материала основной массой студентов путем тестирования по отдельным модулям дисциплины.

При проведении практических занятий преподавателю рекомендуется не менее 1 часа из двух (50 % времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом: вводная часть (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены); беглый опрос; самостоятельное решение задач; разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности. По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу в целом по разделу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы: подготовка и написание рефератов, докладов и других письменных работ на заданные темы; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям

Лекционные занятия

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

Практические занятия

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

**Организация внеаудиторной деятельности обучающихся (самостоятельной работы)**

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

**Подготовка к зачету**

В процессе подготовки к зачету обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.