

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф.
Н. В. Истомина

« 5 » июня 2024 г.



Учебная практика: Ознакомительная практика
рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой Технология электрохимических производств

Учебный план z18.03.01_XT(ИФМХТ)_24_12345plx

18.03.01 Химическая технология

Квалификация бакалавр

Форма обучения заочная

Форма промежуточной Зачет с оценкой

аттестации

Вид практики Учебная

Тип практики ознакомительная
стационарная

Объём практики 3 ЗЕ

Продолжительность в 108/ 2
часах/неделях

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 3 | | Итого | |
|------------------|-----|-----|-------|-----|
| | УП | РП | | |
| Сам. работа | 104 | 104 | 104 | 104 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и): кктн, доц., Истомина А.А.

Рецензент(ы):

дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.

Программа практики

Учебная практика: Ознакомительная практика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

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

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2029 уч.г.

Председатель УМС Лебедев, кктн., доц., Лебедева О.А.

Протокол от 04.07.2024 № 04/24

| 1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ | |
|-------------------------|--|
| 1.1 | получение студентами общих представлений об основных типах химико-технологических процессов, выпуск продукции и организации производственных процессов на предприятиях химической промышленности, а также знакомство с работой основных приборов и оборудования для технологических исследований |

| 2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ | |
|---------------------------|---|
| 2.1 | ознакомление со структурой химического предприятия, с понятиями «технологический процесс», «технологическая установка», понятиями технологического режима; изучение вопросов безопасной организации производства, а также вопросов экономики и планирования; приобретение обучающимися первичных знаний в области организации и проведения научно-исследовательской деятельности. |

| 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|--|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б2.О.01(У) |
| 3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 3.1.1 | Органическая химия |
| 3.1.2 | Общая и неорганическая химия |
| 3.1.3 | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа |
| 3.1.4 | История химической науки |
| 3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 3.2.1 | Приборы и методы исследования |
| 3.2.2 | Производственная практика: Научно-исследовательская работа |
| 3.2.3 | Инновационные материалы в энергетике |
| 3.2.4 | Электросинтез неорганических соединений |
| 3.2.5 | Технология получения функциональных покрытий |

| 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|--|--|
| ПК-4: способен использовать основные естественно-научные теории для понимания принципов работы приборов и устройств, для прогнозирования свойств функциональных материалов при решении профессиональных задач | |

| Знать: | |
|---------------|--|
| Уровень 1 | механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах; |
| Уровень 2 | механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах; принципы работы приборов и технологического оборудования |
| Уровень 3 | механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах; принципы работы приборов и технологического оборудования; основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и принцип его действия; |

| Уметь: | |
|---------------|---|
| Уровень 1 | проводить оценку результатов анализа сырья и материалов; |
| Уровень 2 | проводить оценку результатов анализа сырья и материалов; прогнозировать свойства функциональных материалов |
| Уровень 3 | проводить оценку результатов анализа сырья и материалов; прогнозировать свойства функциональных материалов; анализировать параметры технологического процесса |

| Владеть: | |
|-----------------|---|
| Уровень 1 | навыками оценивания параметров и технологии химического предприятия; |
| Уровень 2 | навыками оценивания параметров и описания технологии химического предприятия; |
| Уровень 3 | навыками оценивания параметров и описания технологии и оборудования химического |

| | |
|--|---|
| | предприятия; |
| ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные | |
| Знать: | |
| Уровень 1 | свойства химических элементов и соединений; механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах; правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; |
| Уровень 2 | свойства химических элементов и соединений; механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах; основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и химической технологии и принцип его действия; правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; |
| Уровень 3 | свойства химических элементов и соединений; механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах; основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и химической технологии и принцип его действия; основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | анализировать техническую документацию по используемому оборудованию и реализовывать на практике требования нормативной документации; |
| Уровень 2 | проводить оценку результатов анализа сырья и материалов; анализировать параметры технологического процесса; |
| Уровень 3 | анализировать техническую документацию по используемому оборудованию и реализовывать на практике требования нормативной документации; проводить оценку результатов анализа сырья и материалов; анализировать параметры технологического процесса; |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронным ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам химической технологии; |
| Уровень 2 | навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронным ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам химической технологии; навыками проведения экспериментальных исследований с учетом требований техники безопасности |
| Уровень 3 | навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронным ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам химической технологии; навыками проведения экспериментальных исследований и наблюдений с учетом требований техники безопасности |
| УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | |
| Знать: | |
| Уровень 1 | основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры |
| Уровень 2 | основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; основные нормативные документы по стандартизации оборудования; |
| Уровень 3 | основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; основные нормативные документы по стандартизации оборудования; химические производства региона и основные технологические процессы на них; |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | анализировать техническую документацию по используемому оборудованию и |

| | |
|-----------------|---|
| | реализовывать на практике требования нормативной документации; |
| Уровень 2 | анализировать техническую документацию по используемому оборудованию и реализовывать на практике требования нормативной документации; осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю практики; |
| Уровень 3 | анализировать техническую документацию по используемому оборудованию и реализовывать на практике требования нормативной документации; осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю практики; проводить оценку результатов анализа сырья и материалов; |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | навыками оценивания параметров и описания технологии и оборудования химического предприятия; |
| Уровень 2 | навыками оценивания параметров и описания технологии и оборудования химического предприятия; навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики; |
| Уровень 3 | навыками оценивания параметров и описания технологии и оборудования химического предприятия; навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики; навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронным ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам химической технологии; |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 4.1 | Знать: |
| 4.1.1 | свойства химических элементов и соединений; механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах; техническую документацию для проведения стандартных и сертификационных испытаний; правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; химические производства региона и основные технологические процессы на них; основное оборудование, применяемое в научных исследованиях и химической технологии и принцип его действия; основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; основные нормативные документы по стандартизации оборудования; принципы работы приборов и технологического оборудования |
| 4.2 | Уметь: |
| 4.2.1 | осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю практики; анализировать техническую документацию по используемому оборудованию и реализовывать на практике требования нормативной документации; проводить оценку результатов анализа сырья и материалов; анализировать параметры технологического процесса; подбирать технологические параметры процесса и использовать необходимое оборудование; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса; прогнозировать свойства функциональных материалов |
| 4.3 | Владеть: |
| 4.3.1 | навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронным ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам химической технологии; навыками оценивания параметров и описания технологии и оборудования химического предприятия; навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики; методами подбора технологического оборудования; методами управления технологическими процессами производства; методами осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом; навыками проведения экспериментальных исследований и наблюдений с учетом требований техники безопасности |

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инспект. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|-------------|------------|----------|------------|
| | Раздел 1. | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|----|--------------------|---|---|--|
| 1.1 | Подготовительный этап /Тема/ | | | | | | |
| | Проведение организационного собрания по практике. Ознакомление студентов с целями и задачами практики, регламентом, требованиями к освоению. Получение индивидуальных заданий на практику /Cр/ | 3 | 2 | ПК-4 УК-2 ОПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |
| | Прохождение необходимых инструктажей, получение допуска на промплощадку. /Cр/ | 3 | 10 | ПК-4 УК-2 ОПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.2 | Производственный этап /Тема/ | | | | | | |
| | Обзорные экскурсии по ключевым предприятиям и производствам. /Cр/ | 3 | 23 | ПК-4 УК-2 ОПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |
| | Сбор информации по структуре установки, технологии производства, технологическому режиму. Получение сведений о качестве сырья, реагентов и выпускаемой продукции, и другой информации в соответствии с заданием. /Cр/ | 3 | 40 | ПК-4 УК-2 ОПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.3 | Заключительный этап /Тема/ | | | | | | |
| | Сбор информации о теоретических аспектах изучаемого процесса, работа с литературой по теме практики. /Cр/ | 3 | 20 | ПК-4 УК-2 ОПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 | 0 | |
| | Подготовка отчета по практике. /Cр/ | 3 | 9 | ПК-4 УК-2 ОПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 2. Контроль | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|--------------------------------------|---|---|--------------------|--|---|--|
| 2.1 | Итоговый контроль /Тема/ | | | | | | |
| | Защита отчета по практике /ЗачётСОш/ | 3 | 4 | ПК-4 УК-2 ОПК-5 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 | 0 | |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы:

1. На каких предприятиях вы проходили практику? Дайте их характеристику.
2. Охарактеризуйте основной процесс, протекающий в основном аппарате.
3. Какие факторы оказывают влияние на данный процесс? Перечислите их и укажите кратко, как их изменение влияет на выход и качество продукта.
4. Что является сырьем? Откуда оно поступает?
5. Какие требования к сырью предъявляются и с чем это связано?
6. Из каких аппаратов состоит установка? Перечислите их и кратко укажите назначение каждого из них.
7. Как организована технологическая схема изучаемой установки? Опишите последовательность процесса.
8. Укажите, какой аппарат является основным на данной установке? Что он собой представляет?
9. Перечислите основные опасные производственные факторы, характерные для данной установки.
10. Укажите, какой из вышеперечисленных факторов, на ваш взгляд, является самым опасным?
11. Назовите основные средства индивидуальной и коллективной защиты, которые применяются на данной установке для защиты работников от вышеназванного фактора.
12. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в твердых отходах?
13. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в сточных водах?
14. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в газовых выбросах?
15. Оборудование, применяемое для термообработки материалов и изделий.
16. Оборудование, применяемое для перемешивания жидкой фазы.
17. Оборудование, применяемое для разделения твердой и жидкой фаз.
18. Оборудование, применяемое для нанесения металлических покрытий.
19. Типы сушильного оборудования.
20. Осуществление термостатирования в лабораторных условиях.
21. Для производства каких продуктов используют каталитические процессы.
22. В каких отраслях промышленности применяется адсорбция
23. Методы очистки сточных вод промышленных предприятий
24. Методы водоподготовки

6.2. Темы письменных работ

Отчет по практике.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

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

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год |
|------|----------------------------------|---|---|
| Л1.1 | Сосновская Н. Г., Истомина Н. В. | Введение в электрохимию: учебное пособие для обучающихся по направлению "Химическая технология" | Ангарск: АиГТУ, 2016 |
| Л1.2 | Андреев Ю. Я. | Электрохимия металлов и сплавов: учебное пособие | М.: Издательский Дом "Высшее Образование и Наука", 2016 |

7.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год |
|------|--|--|----------------------|
| Л2.1 | Кривобоков Ю. А. | Электрохимические производства: учеб. пособие | Ангарск: АТИ, 1995 |
| Л2.2 | 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: АиГТУ, 2015 |
| Л2.3 | Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г. | Основы электрохимической технологии. Гальванотехника: учебное пособие | Ангарск: АГТА, 2004 |
| Л2.4 | Томилов А. П. | Прикладная электрохимия: учебник для вузов | М.: Химия, 1984 |
| Л2.5 | Багоцкий В. С. | Основы электрохимии | М.: Химия, 1988 |
| Л2.6 | Истомина Н. В., Сосновская Н. Г., Михайлов Б. Н., Сосновский Г. Н. | Основы проектирования электрохимических производств: учеб.-метод. пособие по дипломному проектированию для студ. спец. 250300 | Ангарск: АГТИ, 2000 |

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|----|---|
| Э1 | 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. - http://www.galvanicrus.ru/lit/ |
| Э2 | Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ и отчетов по практикам : методические указания / М. Б. Быкова, Ж. А. Гореева, Н. С. Козлова, Д. А. Подгорный. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 68 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1223233 |

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 | Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № 3МО-007 от 02.12.2019 г.] |
| 7.3.1.4 | Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020] |
| 7.3.1.5 | Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-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 | Техэксперт |

| | |
|--|---|
| 7.3.2.6 | Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX |
| 7.3.3 Перечень образовательных технологий | |
| 7.3.3.1 | LMS Moodle |
| 7.3.3.2 | ЭБС Znanium |

| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ | |
|--|---|
| 8.1 | Для реализации дисциплины необходима учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, учебная доска). |
| 8.2 | Самостоятельная работа обучающихся может быть организована в читальном зале и зале электронной информации, которые также оснащены специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, и техническими средствами обучения (телевизором, мультимедийным проектором, проекционным экраном, ксероксом, принтером, сканером). |

| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ | |
|--|--|
| Прохождение учебной практики является важным этапом обучения, так как это способствует формированию базисных представлений о промышленном производстве, его структуре, особенностях и закономерностях функционирования. | |
| Процесс прохождения практики состоит из следующих этапов: | |
| 1. Подготовительный этап включает: | |
| - прохождение собрания по практике с руководителем практики от кафедры. | |
| - прохождение необходимых инструктажей по технике безопасности и охране труда в сроки, установленные предприятием, на котором проводится практика. | |
| - получение индивидуального задания на практику. Задание направлено на сбор конкретных материалов по выбранной теме. | |
| 2. Производственный этап предполагает: | |
| - осуществление обзорных экскурсий на ключевые предприятия и производства. | |
| - знакомство с заводом, цехом, установкой. | |
| - сбор информации по структуре установки, технологии производства, технологическому режиму, получение сведений о качестве сырья, реагентов и выпускаемой продукции, и другой информации в соответствии с заданием. | |
| Данный этап проводится на месте непосредственного прохождения практики (завод, цех, установка). Студент согласовывает свою дальнейшую работу в рамках данного этапа с ответственным за проведение практики на производстве. Ответственные за проведение практики на производстве предоставляют всю необходимую документацию, по возможности проводят экскурсии по цеху (установке) для детального ознакомления студентов с действующей технологической схемой, дают необходимую техническую или иную консультацию по работе оборудования и т.п. | |
| В период проведения производственной практики руководитель практики от кафедры проводит индивидуальные консультации для студентов в соответствии с графиком. | |
| На консультациях студенты информируют руководителя о ходе прохождения практики, решают вопросы, возникающие в ходе изучения производственных материалов и другой технической документации, а также занимаются изучением теоретического материала. | |
| 3. Заключительный этап: | |
| - сбор информации о теоретических аспектах изучаемого процесса, работа с литературой по теме практики. | |
| - подготовка отчета по практике. | |
| Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты оформленного отчета. По итогам положительной аттестации обучающемуся выставляется дифференцированная оценка (отлично, | |

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 5 » июня 2024 г.



Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой Технология электрохимических производств

Учебный план z18.03.01_XT(ИФМХТ)_24_12345plx

18.03.01 Химическая технология

Квалификация бакалавр

Форма обучения заочная

Форма промежуточной Зачет с оценкой
аттестации

Вид практики Производственная

Тип практики Технологическая
стационарная

Объём практики 3 ЗЕ

Продолжительность в 108/ 2
часах/неделях

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 4 | | Итого | |
|------------------|-----|-----|-------|-----|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Сам. работа | 104 | 104 | 104 | 104 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и): канд., доц., Истомина А.А.

Рецензент(ы):

дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.

Программа практики

Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

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

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2029 уч.г.

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

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного выполнения задач, поставленных программой практики, практическое ознакомление со структурой предприятия, с основным технологическим оборудованием и изучение процессов производства основных видов металлических и неметаллических материалов, покрытий, а также химической продукции электрохимическими методами. |
|-----|---|

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

| | |
|-----|---|
| 2.1 | формирование у обучающихся компетенций, связанных с целостным представлением о технологиях производства металлических и неметаллических материалов, покрытий, различной химической продукции, организацией и структурой предприятий по их производству, способности и готовности осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля основных параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, работой с нормативно-технической документацией. |
|-----|---|

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП: **[Б2.О.02(П)]**

3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

- 3.1.1 Введение в электрохимию
- 3.1.2 Учебная практика: Ознакомительная практика
- 3.1.3 Планирование эксперимента
- 3.1.4 Аналитический контроль технологии материалов

3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- 3.2.1 Безопасность жизнедеятельности
- 3.2.2 Производственная практика: Преддипломная практика
- 3.2.3 Оборудование и основы проектирования производств функциональных материалов
- 3.2.4 Основы научных исследований и проектирования
- 3.2.5 Производственная практика: Научно-исследовательская работа

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

ПК-4: способен использовать основные естественно-научные теории для понимания принципов работы приборов и устройств, для прогнозирования свойств функциональных материалов при решении профессиональных задач

Знать:

- | | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | химические и электрохимические превращения в процессах электролиза; |
| Уровень 2 | химические и электрохимические превращения в процессах электролиза; технологию основных электрохимических процессов; |
| Уровень 3 | химические и электрохимические превращения в процессах электролиза; электрохимические процессы; технологию основных электрохимических процессов; |

Уметь:

- | | |
|-----------|---|
| Уровень 1 | планировать и проводить физические и химические эксперименты; |
| Уровень 2 | планировать и проводить физические и химические эксперименты; разрабатывать технологические схемы электрохимических производств |
| Уровень 3 | планировать и проводить физические и химические эксперименты; разрабатывать технологические схемы электрохимических производств; обосновывать выбор условий электролиза, обеспечивающих высокое качество; |

Владеть:

| | |
|-----------|---|
| Уровень 1 | навыками обработки результатов экспериментов и оценки погрешности; навыками расчета основного технологического оборудования; |
| Уровень 2 | навыками обработки результатов экспериментов и оценки погрешности; навыками расчета основного технологического оборудования; навыками анализа сырья и материалов; методами подбора технологического оборудования |
| Уровень 3 | навыками обработки результатов экспериментов и оценки погрешности; навыками расчета основного технологического оборудования; навыками анализа сырья и материалов; методами подбора технологического оборудования, методами управления технологическими процессами производства; |

ПК-2: способен осуществлять сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

Знать:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | основные нормативные документы по стандартизации оборудования и сертификации продукции; |
| Уровень 2 | основные нормативные документы по стандартизации оборудования и сертификации продукции; основные принципы и методы контроля технологического процесса и качества продукции; |
| Уровень 3 | основные нормативные документы по стандартизации оборудования и сертификации продукции; основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; |

Уметь:

| | |
|-----------|---|
| Уровень 1 | анализировать техническую документацию |
| Уровень 2 | анализировать и систематизировать техническую документацию |
| Уровень 3 | анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации |

Владеть:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | навыками работы с научной документацией; |
| Уровень 2 | навыками работы с научной и нормативно-технической документацией; |
| Уровень 3 | навыками работы с научной и нормативно-технической документацией; навыками обработки результатов экспериментов и оценки погрешности; |

ПК-3: способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

Знать:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | химические и электрохимические превращения в процессах электролиза; электрохимические процессы; технологию основных электрохимических процессов; |
| Уровень 2 | химические и электрохимические превращения в процессах электролиза; электрохимические процессы; технологию основных электрохимических процессов; основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; |
| Уровень 3 | химические и электрохимические превращения в процессах электролиза; электрохимические процессы; технологию основных электрохимических процессов; основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия |

Уметь:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | разрабатывать технологические схемы электрохимических производств; обосновывать выбор условий электролиза, обеспечивающих высокое качество; |
| Уровень 2 | разрабатывать технологические схемы электрохимических производств; обосновывать выбор условий электролиза, обеспечивающих высокое качество; проводить основные |

| | |
|---|---|
| | материальные, энергетические расчеты; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; |
| Уровень 3 | разрабатывать технологические схемы электрохимических производств; обосновывать выбор условий электролиза, обеспечивающих высокое качество; проводить основные материальные, энергетические расчеты; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации. |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | навыками анализа сырья и материалов; методами подбора технологического оборудования; |
| Уровень 2 | навыками анализа сырья и материалов; методами подбора технологического оборудования и управления технологическими процессами производства; |
| Уровень 3 | навыками анализа сырья и материалов; методами подбора технологического оборудования и управления технологическими процессами производства; навыками работы с научной и нормативно-технической документацией; |
| ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья | |
| Знать: | |
| Уровень 1 | общие закономерности химических процессов; основные химические производства; основные понятия теории управления технологическими процессами; |
| Уровень 2 | общие закономерности химических процессов; основные химические производства; основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; основные понятия теории управления технологическими процессами; основные виды систем автоматического регулирования и типовые системы автоматического управления в химической промышленности; |
| Уровень 3 | основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; общие закономерности химических процессов; основные химические производства; основные понятия теории управления технологическими процессами; основные понятия теории управления технологическими процессами; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | определять характер движения жидкостей и газов; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; |
| Уровень 2 | рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; рассчитать технологические параметры для заданного процесса и подобрать оптимальные; |
| Уровень 3 | определять характер движения жидкостей и газов; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; рассчитать технологические параметры для заданного процесса и подобрать оптимальные; |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | методами технологических расчетов отдельных узлов химического оборудования; |
| Уровень 2 | методами расчета и анализа процессов в электрохимических аппаратах, определения технологических показателей процесса; методами выбора электрохимических реакторов; |
| Уровень 3 | методами технологических расчетов отдельных узлов химического оборудования; |

| | |
|---|---|
| | методами расчета и анализа процессов в электрохимических аппаратах, определения технологических показателей процесса; методами выбора электрохимических реакторов; методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов; |
| УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | |
| Знать: | |
| Уровень 1 | технологические процессы и основное технологическое оборудование; |
| Уровень 2 | технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое при получении металлических покрытий на деталях и изделиях; |
| Уровень 3 | технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое при получении металлических покрытий на деталях и изделиях, а также синтеза различных химических продуктов электрохимическими методами; |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | проводить основные материальные, энергетические расчеты; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; |
| Уровень 2 | проводить основные материальные, энергетические расчеты; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического |
| Уровень 3 | проводить основные материальные, энергетические расчеты; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса гальванической обработки поверхности или электрохимического синтеза химических продуктов; |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | навыками стандартных испытаний веществ и материалов; |
| Уровень 2 | навыками стандартных испытаний веществ и материалов; навыками обработки результатов экспериментов и оценки погрешности; |
| Уровень 3 | навыками стандартных испытаний веществ и материалов; навыками обработки результатов экспериментов и оценки погрешности; навыками расчета основного технологического оборудования; |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | |
| Знать: | |
| Уровень 1 | основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; |
| Уровень 2 | основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; основные нормативные документы по стандартизации оборудования и сертификации продукции; |
| Уровень 3 | основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; основные нормативные документы по стандартизации оборудования и сертификации продукции; организационную структуру предприятия |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | разрабатывать технологические схемы электрохимических производств; обосновывать выбор условий электролиза, обеспечивающих высокое качество; |
| Уровень 2 | разрабатывать технологические схемы электрохимических производств; обосновывать выбор условий электролиза, обеспечивающих высокое качество; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; |
| Уровень 3 | разрабатывать технологические схемы электрохимических производств; обосновывать выбор условий электролиза, обеспечивающих высокое качество; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; анализировать |

| | |
|-----------------|--|
| | техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | навыками работы с научной и нормативно-технической документацией; навыками выбора оборудования для проведения технологического процесса; |
| Уровень 2 | навыками расчета основного технологического оборудования; навыками работы с научной и нормативно-технической документацией; навыками выбора оборудования для проведения технологического процесса; |
| Уровень 3 | методами осуществления технологического процесс в соответствии с регламентом; навыками расчета основного технологического оборудования; навыками работы с научной и нормативно-технической документацией; навыками выбора оборудования для проведения технологического процесса; |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 4.1 | Знать: |
| 4.1.1 | химические и электрохимические превращения в процессах электролиза; электрохимические процессы; технологию основных электрохимических процессов; правила техники безопасности, пожарной безопасности и нормы охраны труда; технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое при получении металлических покрытий на деталях и изделиях, а также синтеза различных химических продуктов электрохимическими методами; основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; основные нормативные документы по стандартизации оборудования и сертификации продукции; правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия. |
| 4.2 | Уметь: |
| 4.2.1 | работать в коллективе; планировать и проводить физические и химические эксперименты; разрабатывать технологические схемы электрохимических производств; обосновывать выбор условий электролиза, обеспечивающих высокое качество; проводить основные материальные, энергетические расчеты; выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования; использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса гальванической обработки поверхности или электрохимического синтеза химических продуктов; анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации. |
| 4.3 | Владеть: |
| 4.3.1 | навыками стандартных испытаний веществ и материалов; навыками обработки результатов экспериментов и оценки погрешности; навыками расчета основного технологического оборудования; навыками работы с научной и нормативно-технической документацией; навыками выбора оборудования для проведения технологического процесса; навыками анализа сырья и материалов; методами подбора технологического оборудования, методами управления технологическими процессами производства; методами осуществления технологического процесс в соответствии с регламентом. |

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|-------------|------------|------------|------------|
| | Раздел 1. | | | | | | |
| 1.1 | Подготовительный этап /Тема/ | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|----|--|--|---|--|
| | Проведение организационного собрания по практике. Ознакомление студентов с целями и задачами практики, регламентом, требованиями к освоению. Получение индивидуальных заданий на практику /Cр/ | 4 | 3 | ОПК-4 ПК -3 ПК-2 ПК-4 УК-1 УК-2 | Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| | Прохождение необходимых инструктажей, получение допуска на промплощадку. /Cр/ | 4 | 10 | ОПК-4 ПК -3 ПК-2 ПК-4 УК-1 УК-2 | Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.2 | Производственный этап /Тема/ | | | | | | |
| | Обзорные экскурсии по ключевым предприятиям и производствам. /Cр/ | 4 | 16 | ОПК-4 ПК -3 ПК-2 ПК-4 УК-1 УК-2 | Л1.2 Л1.3Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| | Получение информации о технологии производства, видах выпускаемой продукции, устройстве аппаратов, автоматизации производства, экономических и экологических аспектах производства, а также иной информации, необходимой для курсового проектирования и ВКР. /Cр/ | 4 | 35 | ОПК-4 ПК -3 ПК-2 ПК-4 УК-1 УК-2 | Л1.1 Л1.5 Л1.7Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.3 | Заключительный этап /Тема/ | | | | | | |
| | Сбор информации о теоретических аспектах изучаемого процесса, работа с литературой по теме практики. /Cр/ | 4 | 33 | ОПК-4 ПК -3 ПК-2 ПК-4 УК-1 УК-2 | Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|-----|--------------------------------------|---|---|--|--|---|--|
| | Подготовка отчета по практике. /Ср/ | 4 | 7 | ОПК-4 ПК -3 ПК-2 ПК-4 УК-1 УК-2 | Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |
| | Раздел 2. Контроль | | | | | | |
| 2.1 | Итоговый контроль /Тема/ | | | | | | |
| | Защита отчета по практике /ЗачётСОц/ | 4 | 4 | ОПК-4 ПК -3 ПК-2 ПК-4 УК-1 УК-2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 0 | |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы:

1. На какой установке вы проходили производственную практику? Для этого укажите следующую информацию:
2. Охарактеризуйте основной процесс, протекающий в основном аппарате.
3. Какие факторы оказывают влияние на данный процесс? Перечислите их и укажите кратко, как их изменение влияет на выход и качество продукта.
4. Что является сырьем процесса? Откуда оно поступает?
5. Какие требования к сырью предъявляются и с чем это связано?
6. Из каких частей состоит установка? Перечислите их и кратко укажите назначение каждого из них.
7. Как организована технологическая схема изучаемой установки? Кратко опишите последовательность процесса.
8. Укажите, какой аппарат является основным на данной установке? Что он собой представляет?
9. Перечислите основные опасные производственные факторы, характерные для данной установки.
10. Укажите, какой из вышеперечисленных факторов, на ваш взгляд, является самым опасным?
11. Назовите основные средства индивидуальной и коллективной защиты, которые применяются на данной установке для защиты работников от вышеназванного фактора.
12. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в твердых отходах? Укажите, как на установке их обезвреживают (если на установке предусмотрены стадии очистки)?
13. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в сточных водах? Укажите, как на установке их обезвреживают (если на установке предусмотрены стадии очистки)?
14. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в газовых выбросах?
- Укажите, как на установке их обезвреживают (если на установке предусмотрены стадии очистки)?
15. Многослойные покрытия. Назначение и преимущества. Области применения.
16. Понятие рассеивающей способности и чем отличается это понятие от величин «рассеивающей способности», которые можно получить по формуле для ячейки Молера.
17. Что такое показатель рассеивающей способности? Какие параметры электролита влияют на рассеивающую способность? Чем отличается рассеивающая способность от распределения металла по поверхности детали?
18. Электролиты цинкования.Какие электролиты цинкования бывают и какие обладают лучшей рассеивающей способностью.Где применяются цинковые покрытия?

20. Композиционные покрытия, их назначение и области применения.
21. Электрохимическое хромирование. Основные компоненты электролита и режимы электролиза.
22. Электрохимическое никелирование. Общие закономерности при электроосаждении никеля из различных электролитов.
23. Электрохимическое меднение. Общие закономерности при электроосаждении меди из различных электролитов.
24. Электроосаждение сплавов на основе меди (Cu-Zn, Cu-Sn). Общие условия электролиза. Области применения.
25. Электрохимическое кадмирование. Основные закономерности при электроосаждении кадмия из различных электролитов. Область применения.
26. Обоснуйте выбор температуры электролиза, состава раствора и их влияние на эффективность процесса электролиза воды.
27. Обоснуйте выбор электродных материалов для процесса электролиза воды.
28. Объясните явление газонаполнения электролита при электролизе водных растворов. Что такое коэффициент газонаполнения? Какие физические параметры и конструктивные особенности электродов позволяют снизить газонаполнение электролита.
29. Приведите общие принципы выбора конструкции электролизера для электролиза воды.
30. Приведите уравнения основных и побочных реакций на электродах и в объеме раствора, протекающих на катоде и аноде при электролизе водного раствора хлорида натрия и влияние на них технологических параметров электролиза.
31. Приведите обоснование выбора оптимальных условий электролиза для производства хлора и щелочи.
32. От чего зависит оптимальность скорости циркуляции электролита в хлорном электролизере с фильтрующей диафрагмой
33. О чём свидетельствует повышение концентрации гидроксида натрия в электрошлаке при электролизе хлорида натрия в диафрагменном электролизере? Какие меры при этом следует предпринять?
34. Улучшение каких технико-экономических и эксплуатационных характеристик хлорного электролизера обусловлено заменой графитовых анодов на электроды ОРТА?
35. Какие преимущества и недостатки имеет метод получения хлора и щелочи в мембранным электролизере по сравнению с диафрагменным электролизом?
36. Объясните механизм перемещения ионов через катионаобменную мембрану при электролизе раствора хлорида натрия. Почему через мембрану проникают ионы гидроксила из катодного в анодное пространство электролизера?
37. Какие условия способствуют максимальному выходу по току гипохлорита натрия при электролизе раствора хлорида натрия?
38. Какую роль при получении хлората натрия электролизом хлорида натрия играют: материал анода, температура электролита, электродная и объемная плотности тока?
39. Каковы основные технологические условия оптимального выхода перхлората натрия при электролизе раствора хлората натрия?

6.2. Темы письменных работ

Тематика отчетов по практике совпадает с наименованием процесса, на которой студент проходит практику. Выполнение письменных работ, кроме отчета, не предусмотрено.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

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

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год |
|------|--|--|--|
| Л1.1 | Зарецкий С. А., Сучков В. Н., Животинский П. Б. | Электрохимическая технология неорганических веществ и химические источники тока: учебник для техникумов | М.: Высш. шк., 1980 |
| Л1.2 | Сосновская Н. Г., Ковалюк Е. Н. | Промышленный электролиз: учеб. пособие по дисциплине "Промышленный электролиз" | Ангарск: АнГТУ, 2015 |
| Л1.3 | 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 |
| Л1.4 | Андреев Ю. Я. | Электрохимия металлов и сплавов: учебное пособие | М.: Издательский Дом "Высшее Образование и Наука", 2016 |
| Л1.5 | Сосновская Н. Г., Истомина Н. В. | Технология получения гальванических покрытий: учебное пособие | Ангарск: АнГТУ, 2019 |
| Л1.6 | Кириллова В. Ф., Чиркина Е. А., Фомина Л. В., Кривдин Л. Б. | Электрохимические методы анализа: учебно- методическое пособие | Ангарск: АнГТУ, 2018 |
| Л1.7 | Сосновская Н. Г., Истомина Н. В., Шмидт Е. Ю. | Технический анализ и контроль химических производств: учебно-методическое пособие | Ангарск: АнГТУ, 2017 |

7.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год |
|------|--|---|------------------------|
| Л2.1 | Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Подловченко Б. И., Сафонов В. А., Стенина Е. В., Федорович Н. В., Дамаскин Б. Б. | Практикум по электрохимии: учебное пособие для хим. спец вузов | М.: Высш. шк., 1991 |
| Л2.2 | Кривобоков Ю. А. | Электрохимические производства: учеб. пособие | Ангарск: АТИ, 1995 |
| Л2.3 | Сосновская Н. Г., Истомина Н. В., Ковалюк Е. Н. | Оборудование электрохимических производств: учеб. пособие | Ангарск: АГТА, 2005 |
| Л2.4 | Киш Л. | Кинетика электрохимического растворения металлов: научное издание | М.: Мир, 1990 |
| Л2.5 | Зусайлов Ю. Н., Ковалюк Е. Н. | Приборы и методы исследования электрохимических процессов: метод. указ. к провед. | Ангарск: АГТА, 2005 |
| Л2.6 | Истомина Н. В., Сосновская Н. Г., Михайлов Б. Н., Сосновский Г. Н. | Основы проектирования электрохимических производств: учеб.-метод. пособие по дипломному проектированию для студ. спец. 250300 | Ангарск: АГТИ, 2000 |

7.1.3. Методические разработки

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

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год |
|------|---|--|-------------------------|
| Л3.1 | Сосновская Н. Г., Бородкина В. А., Истомина Н. В. | Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования и правила оформления: методические указания для студентов специальности "Технология электрохимических производств" | Ангарск: АГТА, 2009 |
| Л3.2 | Сосновская Н. Г., Истомина А. А. | Государственная итоговая аттестация бакалавра по направлению "Химическая технология": учебно-методическое пособие | Ангарск: АиГТУ, 2020 |

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|----|---|
| Э1 | 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. - http://www.galvanicrus.ru/lit/ |
| Э2 | Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ и отчетов по практикам : методические указания / М. Б. Быкова, Ж. А. Гореева, Н. С. Козлова, Д. А. Подгорный. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 68 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1223233 |

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 | 7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)] |
| 7.3.1.4 | Evience [Универсальная общественная лицензия GNU GPL] |
| 7.3.1.5 | Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL] |
| 7.3.1.6 | Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL] |
| 7.3.1.7 | nanoCAD Plus 10.0 [Сертификат пользователя программы для ЭВМ Серийный номер NC100P-02580] |
| 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 | Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017] |
| 7.3.1.11 | Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия] |
| 7.3.1.12 | NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года] |
| 7.3.1.13 | ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № 3МО-007 от 02.12.2019 г.] |
| 7.3.1.14 | Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № 3МО-007 от 02.12.2019 г.] |
| 7.3.1.15 | 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 | Техэксперт |

| | |
|--|---|
| 7.3.2.6 | Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX |
| 7.3.3 Перечень образовательных технологий | |
| 7.3.3.1 | LMS Moodle |
| 7.3.3.2 | ЭБС Znanium |

| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ | |
|--|---|
| 8.1 | Для реализации дисциплины необходима учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, учебная доска). Самостоятельная работа обучающихся может быть организована в читальном зале и зале электронной информации, которые также оснащены специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, и техническими средствами обучения (телевизором, мультимедийным проектором, проекционным экраном, ксероксом, принтером, сканером). |
| 8.2 | Для прохождения практики в аудиториях кафедры необходимо наличие: учебная аудитория для проведения исследовательских работ, 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 (иономеры), магнитные мешалки, штативы) и набором необходимой химической посуды и реактивов. |

| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ | |
|--|--|
| Прохождение производственной практики является важным этапом обучения, так как она предопределяет дальнейшую сферу практической деятельности в области химической технологии, а также является начальным этапом подготовки к выполнению выпускной квалификационной работы. | |
| Процесс прохождения практики состоит из следующих этапов: | |
| 1. Подготовительный этап: | |
| - прохождение собрания по практике с руководителем практики от кафедры. | |
| - прохождение необходимых инструктажей по технике безопасности и охране труда в сроки, установленные предприятием, на котором проводится практика. | |
| - получение индивидуального задания на практику. Задание направлено на сбор конкретных материалов по выбранной теме, в том числе, для выполнения курсовых проектов по специальным учебным дисциплинам. | |
| 2. Производственный этап: | |
| - осуществление обзорных экскурсий на ключевые предприятия и производства. | |
| - знакомство с заводом, цехом, установкой. | |
| - сбор информации по структуре установки, технологии производства, технологическому режиму, получение сведений о качестве сырья, реагентов и выпускаемой продукции, и другой информации в сопутствующем производстве. | |
| Получение информации о сырьевой и энергетической базе производства, видах выпускаемой продукции, устройстве установки и основных аппаратов, входящих в ее состав, автоматизации производства, экономических и экологических аспектах производства, а также иной информации, необходимой для курсового проектирования. | |
| Данный этап проводится на месте непосредственного прохождения практики (завод, цех, установка). Студент согласовывает свою дальнейшую работу в рамках данного этапа с ответственным за проведение практики на производстве. Ответственные за проведение практики на производстве предоставляют всю необходимую документацию, по возможности проводят экскурсии по цеху (установке) для детального ознакомления студентов с действующей технологической схемой, дают необходимую техническую или иную консультацию по работе оборудования и т.п. | |
| Студентам запрещается самовольно оставлять место прохождения практики без уведомления о том ответственного за проведение практики на производстве. | |
| В период проведения производственной практики руководитель практики от кафедры проводит индивидуальные консультации для студентов в соответствии с графиком. | |
| <i>На консультациях студенты информируют руководителя о ходе прохождения практики, решают</i> | |

3. Заключительный этап:

- сбор информации о теоретических аспектах изучаемого процесса, работа с литературой по теме практики.
- подготовка отчета по практике.

Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты оформленного отчета. По итогам положительной аттестации обучающемуся выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

Методические указания прилагаются.

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

Н.В. Истомина

« 5 » июня 2024 г.



Производственная практика: Научно-исследовательская работа
рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой Технология электрохимических производств

Учебный план z18.03.01_XT(ИФМХТ)_24_12345plx

18.03.01 Химическая технология

Квалификация бакалавр

Форма обучения заочная

Форма промежуточной Зачет с оценкой

аттестации

Вид практики Производственная

Тип практики Научно-исследовательская
стационарная

Объём практики 3 ЗЕ

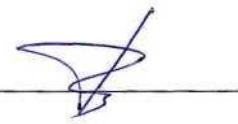
Продолжительность в 108/ 2

часах/неделях

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 5 | | Итого |
|-------------------|-----|-----|---------|
| | УП | РП | |
| Практические | 17 | 17 | 17 17 |
| Итого ауд. | 17 | 17 | 17 17 |
| Контактная работа | 17 | 17 | 17 17 |
| Сам. работа | 87 | 87 | 87 87 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 4 |
| Итого | 108 | 108 | 108 108 |

Программу составил(и): канд., доц., Истомина А.А. 

Рецензент(ы):
дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П. 

Программа практики
Производственная практика: Научно-исследовательская работа

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

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

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2029 уч.г.

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

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

- 1.1 формирование профессиональных компетенций и приобретение навыков в области электрохимических процессов посредством планирования и осуществления экспериментальной научно-исследовательской деятельности

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

- 2.1 расширение профессиональных знаний и навыков, полученных в процессе теоретического обучения; овладение инструментальными средствами научного исследования; формирование практических навыков и приобретение опыта проведения самостоятельных научных исследований.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП: Б2.О.03(Н)

3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

- 3.1.1 Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
 - 3.1.2 Теоретическая электрохимия
 - 3.1.3 Моделирование химико-технологических процессов
 - 3.1.4 Компьютерное моделирование в химико-технологических системах
 - 3.1.5 Учебная практика: Ознакомительная практика
 - 3.1.6 Планирование эксперимента
 - 3.1.7 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
 - 3.1.8 Аналитический контроль технологии материалов
 - 3.1.9 Введение в электрохимию
 - 3.1.10 Наноматериалы
- 3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
- 3.2.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

ПК-4: способен использовать основные естественно-научные теории для понимания принципов работы приборов и устройств, для прогнозирования свойств функциональных материалов при решении профессиональных задач

Знать:

- | | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | основное оборудование и область его применения для проведения научно-исследовательских работ; |
| Уровень 2 | основное оборудование и область его применения для проведения научно-исследовательских работ; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных. |
| Уровень 3 | роль и возможности современных методов исследования и области их применения в научно-исследовательской работе; свойства химических элементов, соединений и электродных материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач; основное оборудование и область его применения для проведения научно-исследовательских работ; |

Уметь:

- | | |
|-----------|---|
| Уровень 1 | анализировать техническую документацию на приборы и подбирать оборудование для проведения научно-исследовательских работ; |
| Уровень 2 | работать на современных приборах для электрохимических исследований, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты с использованием пакетов прикладных программ; |

| | |
|--|---|
| | анализировать техническую документацию на приборы и подбирать оборудование для проведения научно-исследовательских работ; |
| Уровень 3 | использовать знания свойств химических соединений и материалов для решения задач профессиональной деятельности; работать на современных приборах для электрохимических исследований, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты с использованием пакетов прикладных программ; анализировать техническую документацию на приборы и подбирать оборудование для проведения научно-исследовательских работ; |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; |
| Уровень 2 | навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; навыками подключения приборов для выполнения исследования; |
| Уровень 3 | навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования; |
| ПК-1: способен 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 | |
| Знать: | |
| Уровень 1 | аналитические и численные методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных |
| Уровень 2 | методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных |
| Уровень 3 | методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; методы обработки результатов проведенного эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ |
| Уровень 2 | подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; использовать базы данных в данной предметной области; |
| Уровень 3 | подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; использовать базы данных в данной предметной области; проводить обработку результатов экспериментов с использованием пакетов прикладных программ |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; |
| Уровень 2 | навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; |
| Уровень 3 | навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; навыками использования |

| | |
|---|--|
| | профессиональных баз данных в данной предметной области; |
| ПК-2: способен осуществлять сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования | |
| Знать: | |
| Уровень 1 | основные научные и технологические проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; |
| Уровень 2 | основные научные и технологические проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; методы исследования в данной предметной области; |
| Уровень 3 | основные научные и технологические проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; методы исследования в данной предметной области; подходы к организации исследовательских и проектных работ; |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы |
| Уровень 2 | осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; |
| Уровень 3 | осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании веществ и физико-химических процессов; |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | методами поиска, систематизации и анализа научно-технической информации; |
| Уровень 2 | информацией о современных тенденциях и перспективах развитии химической промышленности; методами поиска, систематизации и анализа научно-технической информации; |
| Уровень 3 | информацией о современных тенденциях и перспективах развитии химической промышленности; методами поиска, систематизации и анализа научно-технической информации; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области; навыками обращения с научной и технической литературой |
| ПК-3: способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения | |
| Знать: | |
| Уровень 1 | основное оборудование и область его применения для проведения научно-исследовательских работ; методы планирования и проведения экспериментов; |
| Уровень 2 | основное оборудование и область его применения для проведения научно-исследовательских работ; методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; методы обработки результатов проведенного эксперимента; |
| Уровень 3 | основное оборудование и область его применения для проведения научно-исследовательских работ; методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; методы обработки результатов проведенного эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных. |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | анализировать техническую документацию на приборы и подбирать оборудование для проведения научно-исследовательских работ; работать на современных приборах для электрохимических исследований |
| Уровень 2 | анализировать техническую документацию на приборы и подбирать оборудование для проведения научно-исследовательских работ; работать на современных приборах для |

| | |
|--|---|
| | электрохимических исследований, организовывать проведение экспериментов и испытаний |
| Уровень 3 | анализировать техническую документацию на приборы и подбирать оборудование для проведения научно-исследовательских работ; работать на современных приборах для электрохимических исследований, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты с использованием пакетов прикладных программ; |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции; |
| Уровень 2 | навыками обращения с научной и технической литературой; навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области; |
| Уровень 3 | навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области; навыками обращения с научной и технической литературой |
| ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные | |
| Знать: | |
| Уровень 1 | порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области |
| Уровень 2 | порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; методы исследования в данной предметной области |
| Уровень 3 | роль и возможности современных методов исследования и области их применения в научно-исследовательской работе; порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; методы исследования в данной предметной области |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | планировать и проводить эксперименты, проводить обработку их результатов; |
| Уровень 2 | подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; планировать и проводить эксперименты, проводить обработку их результатов; |
| Уровень 3 | работать на современных приборах для электрохимических исследований, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты с использованием пакетов прикладных программ; |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; |
| Уровень 2 | навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования; |
| Уровень 3 | современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции; навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области; навыками обращения с научной и технической литературой |

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

Знать:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | основные научные и технологические проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; |
| Уровень 2 | роль и возможности современных методов исследования и области их применения в научно-исследовательской работе; основные научные и технологические проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; |
| Уровень 3 | анализировать техническую документацию на приборы и подбирать оборудование для проведения научно-исследовательских работ; работать на современных приборах для электрохимических исследований, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты с использованием пакетов прикладных программ; роль и возможности современных методов исследования и области их применения в научно-исследовательской работе; основные научные и технологические проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; |

Уметь:

Владеть:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования; |
| Уровень 2 | навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области; навыками обращения с научной и технической литературой; навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования; |
| Уровень 3 | навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области; навыками обращения с научной и технической литературой; навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; |

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

Знать:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; |
| Уровень 2 | основные научные и технологические проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; |
| Уровень 3 | методы исследования в данной предметной области; подходы к организации исследовательских и проектных работ; порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; |

Уметь:

| | |
|-----------|---|
| Уровень 1 | осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; |
| Уровень 2 | осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании веществ и физико-химических процессов; |

| | |
|-----------------|--|
| Уровень 3 | осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании веществ и физико-химических процессов; подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | методами поиска, систематизации и анализа научно-технической информации; основными навыками организации научно-исследовательских и технологических экспериментов; |
| Уровень 2 | навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; методами поиска, систематизации и анализа научно-технической информации; основными навыками организации научно-исследовательских и технологических экспериментов; |
| Уровень 3 | информацией о современных тенденциях и перспективах развитии химической промышленности; методами поиска, систематизации и анализа научно-технической информации; основными навыками организации научно-исследовательских и технологических экспериментов; |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 4.1 | Знать: |
| 4.1.1 | порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; методы исследования в данной предметной области; подходы к организации исследовательских и проектных работ; основные научные и технологические проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; порядок проведения сертификационных испытаний материалов; роль и возможности современных методов исследования и области их применения в научно-исследовательской работе; свойства химических элементов, соединений и электродных материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач; основное оборудование и область его применения для проведения научно-исследовательских работ; методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; методы обработки результатов проведенного эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных. |
| 4.2 | Уметь: |
| 4.2.1 | осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании веществ и физико-химических процессов; подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; планировать и проводить эксперименты, проводить обработку их результатов; использовать знания свойств химических соединений и материалов для решения задач профессиональной деятельности; анализировать техническую документацию на приборы и подбирать оборудование для проведения научно-исследовательских работ; работать на современных приборах для электрохимических исследований, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты с использованием пакетов прикладных программ; |
| 4.3 | Владеть: |

| | |
|-------|--|
| 4.3.1 | информацией о современных тенденциях и перспективах развитии химической промышленности; методами поиска, систематизации и анализа научно-технической информации; основными навыками организации научно-исследовательских и технологических экспериментов; навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции; навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области; навыками обращения с научной и технической литературой |
|-------|--|

| 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ | | | | | | | |
|-------------------------------|--|-----------------------|--------------|--|--|-------------------|-------------------|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 1. Вводное занятие. Выбор темы. | | | | | | |
| 1.1 | Постановка целей и задач производственной практики. /Тема/ | | | | | | |
| | Получение задания на практику. Выбор темы исследований, анализ ее актуальности. /Пр/ | 5 | 2 | ПК-1 ПК-2 ОПК-5 УК -1 УК-2 ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э11 | 0 | |
| | Раздел 2. Анализ научной и патентной литературы по теме научно-исследовательской работы | | | | | | |
| 2.1 | Составление обзора литературы. /Тема/ | | | | | | |
| | Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижения отечественной и зарубежной науки и техники по теме научно-исследовательской работы. Обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме научно-исследовательской работы. На основании обзора литературных данных обосновывается актуальность, новизна, практическое значение выполняемой научно-исследовательской работы. /Сп/ | 5 | 20 | ПК-1 ПК-2 ОПК-5 УК -1 УК-2 ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э9 Э11 | 0 | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|----|---|--|---|
| | Раздел 3. Научно-исследовательская работа | | | | | |
| 3.1 | Цель и задачи эксперимента. /Тема/ | | | | | |
| | Цель и задачи эксперимента, которые должны быть решены при проведении научно-исследовательской работы, определение объекта и целей исследования. /Пр/ | 5 | 4 | ПК-1 ПК-2 ОПК-5 УК -1 УК-2 ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.2 Э3 Э7 Э9 Э11 | 0 |
| 3.2 | Методическая часть. /Тема/ | | | | | |
| | Определение методик проведения эксперимента. Выбор варьируемых факторов, обоснование объема эксперимента, числа опытов; порядок реализации опытов в соответствии с индивидуальным заданием. Обоснование методов контроля качества продукции, средств измерений, установление точности измерений и погрешности. /Пр/ | 5 | 4 | ПК-1 ПК-2 ОПК-5 УК -1 УК-2 ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э9 Э11 | 0 |
| 3.3 | Постановка эксперимента. /Тема/ | | | | | |
| | Выбор, подключения и настройки приборов для выполнения исследования. Проведение эксперимента, обработка и интерпретация результатов. /Пр/ | 5 | 7 | ПК-1 ПК-2 ОПК-5 УК -1 УК-2 ПК-3 ПК-4 | | 0 |
| | Оформление отчета по практике, подготовка доклада по результатам исследований. Подготовка презентации к защите отчета. /Ср/ | 5 | 20 | ПК-1 ПК-2 ОПК-5 УК -1 УК-2 ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.2 Э3 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 | 0 |

| | | | | | | | |
|-----|--|---|----|---|---|---|--|
| | Описание проведения эксперимента, процесс его проведения; составление последовательности операций, измерений и наблюдений; описание каждой операции с учетом выбранных средств. /Ср/ | 5 | 47 | ПК-1 ПК-2 ОПК-5 УК -1 УК-2 ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э11 | 0 | |
| | Раздел 4. Подведение итогов практики | | | | | | |
| 4.1 | Анализ результатов эксперимента. Обобщение материалов, выводы. /Тема/ | | | | | | |
| | Зачет в виде доклада по результатам исследований. /ЗачётСОц/ | 5 | 4 | ПК-1 ПК-2 ОПК-5 УК -1 УК-2 ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э11 | 0 | |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы соответствуют тематике проведенного исследования.

Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Какая общенаучная и специальная литература изучена?
2. Какие информационные источники использованы обучающимся?
3. Систематизирована ли собранная научно-техническая информация?
4. Выполнен ли патентный поиск?
5. Осуществлен ли теоретический анализ выбранной проблемы?
6. Выполнена ли обучающимся критическая оценка имеющихся данных?
7. Ознакомлен ли обучающийся с проводимыми в данной лаборатории исследованиями?
8. Ознакомлен ли обучающимся с методами организации учебной работы?
9. Какие методы изучил обучающийся в ходе практики?
10. Насколько изучены правила эксплуатации исследовательского оборудования?
11. Насколько обоснована выбранная методика исследования?
12. Овладел ли обучающийся необходимыми навыками для проведения исследований?
13. Каковы принципиальные достижения мировой науки в области исследования?
14. Каковы принципиальные достижения российской науки в области исследования?
15. На основании чего была выбрана тема исследования?
16. Насколько актуальна тема?
17. В чем заключается новизна проводимого исследования?
18. Составлен ли план исследования в целом?
19. Какой метод выбран в качестве основного для исследования?
20. Участвовал ли обучающийся в создании экспериментальной установки?
21. Насколько отработана методика измерений?
22. Какие параметры контролировались в ходе опытов?
23. Использовал ли обучающийся методы физического или математического моделирования?
24. Использовал ли обучающийся методы математического планирования?
25. Какие конкретно получены экспериментальные результаты в ходе практики?
26. Насколько обработаны полученные результаты?
27. Выполнена ли статистическая обработка результатов?

29. Анализировалась ли достоверность полученных результатов?
30. Какие принципиально важные результаты получены?
31. Сформулированы ли выводы?
32. Проводилось ли сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами?
33. Как соотносятся сделанные выводы с имеющимися в литературе точками зрения на данную проблему?
34. Предполагается ли публикация полученных результатов? В каком виде?
35. Какие предложения и рекомендации разработаны обучающимся?
36. Помогла ли практика уточнить формулировку темы квалификационной работы?
37. Сложилась ли к концу практики структура квалификационной работы?
38. Предполагается ли последующее внедрение результатов научных исследований и разработок?
39. Что не удалось выполнить в ходе практики? По каким причинам?
40. Как сам обучающийся оценивает результаты своей практики?
41. Какое оборудование использовалось при решении научно-исследовательских задач?
42. Перечислите критерии выбора оборудования?
43. На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?
44. Предложите альтернативные варианты для проведения технологического процесса или научно-исследовательской работы

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчет и доклад по теме исследования.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год |
|------|--|--|--|
| Л1.1 | 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 |
| Л1.2 | Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А. | Электрохимия: учебник | М.: Химия, КолосС, 2006 |
| Л1.3 | Андреев Ю. Я. | Электрохимия металлов и сплавов: учебное пособие | М.: Издательский Дом "Высшее Образование и Наука", 2016 |

7.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год |
|------|--|--|------------------------|
| Л2.1 | Дамаскин Б. Б., Петрий О.А. | Введение в электрохимическую кинетику: учебное пособие для студ. хим. спец. ун-тов | М.: Высш. шк., 1983 |
| Л2.2 | Балашов В. В. | Организация научно-исследовательской деятельности студентов в вузах России: в 3-х ч. | М.: ГУУ, 2002 |
| Л2.3 | Тикунова И. В., Шаповалов Н. А., Артеменко А. И. | Практикум по аналитической химии и физико- химическим методам анализа: учеб. пособие для студентов вузов | М.: Высш. шк., 2006 |

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------|---|-------------------|
| Л2.4 | Киш Л. | Кинетика электрохимического растворения металлов: научное издание | М.: Мир, 1990 |

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|-----|---|
| Э1 | 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. - http://www.galvanicrus.ru/lit/ |
| Э2 | Журнал "Электрохимия" - https://sciencejournals.ru/journal/elkhim/ |
| Э3 | Журнал «Коррозия: металлы, защита» - http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=5 |
| Э4 | Журнал «Практика противокоррозионной защиты» - http://www.corrosion-protection.ru/ru/o-zhurnale/ |
| Э5 | Журнал прикладной химии - https://sciencejournals.ru/journal/prikkhim/ |
| Э6 | Журнал «Изв. вузов. Хим. Хим. технология» - http://journals.isuct.ru/ctj/ |
| Э7 | Журнал «Химическая технология» - http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=1 |
| Э8 | Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента): Учебно-методическое пособие / Земляной К.Г., Павлова И.А., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2017. - 68 с.: ISBN 978-5-9765-3110-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/959821 . |
| Э9 | Авдеенко, А. М. Научно-исследовательская работа студентов : учебное пособие / А. М. Авдеенко, А. В. Кудря, Э. А. Соколовская ; под. ред. А. В. Кудря. - Москва :Изд. Дом МИСиС, 2008. - 78 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1223211 . |
| Э10 | Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ и отчетов по практикам : методические указания / М. Б. Быкова, Ж. А. Гореева, Н. С. Козлова, Д. А. Подгорный. - Москва :Изд. Дом МИСиС, 2015. - 68 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1223233 . |
| Э11 | Электронный каталог научно-технической литературы - http://catalog.viniti.ru/Default.aspx |

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 | 7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)] |
| 7.3.1.3 | Google chrome [Универсальная 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 | Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года] |
| 7.3.1.6 | ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № 3МО-007 от 02.12.2019 г.] |
| 7.3.1.7 | Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № 3МО-007 от 02.12.2019 г.] |
| 7.3.1.8 | Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019] |
| 7.3.1.9 | Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020] |

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

| | |
|---------|---|
| 7.3.2.1 | КонсультантПлюс |
| 7.3.2.2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU |
| 7.3.2.3 | ИРБИС |
| 7.3.2.4 | Единое окно доступа к информационным ресурсам |
| 7.3.2.5 | Техэксперт |

| | |
|--|---|
| 7.3.2.6 | Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX |
| 7.3.3 Перечень образовательных технологий | |
| 7.3.3.1 | LMS Moodle |
| 7.3.3.2 | ЭБС Znanium |

| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ | |
|--|--|
| 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); учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная); учебная аудитория для проведения научных исследований, 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. |

| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ | |
|---|--|
| <p>Перед началом практики студент обязан получить у руководителя индивидуальное задание. В период практики студенты должны собрать необходимые материалы для отчета. В процессе прохождения практики студент имеет право получать необходимые ему консультации по вопросам содержания практики и подготовки отчета у руководителя практики от университета. Научно-исследовательская работа заканчивается представлением отчета в печатном виде по индивидуальной теме работы. Студент допускается к аттестации после составления отчета и предъявления его руководителю практики. Содержание отчета о проведенной НИР определяется по согласованию с преподавателем. Рекомендуемый перечень разделов: аннотация, введение, литературный обзор, экспериментальная часть, обсуждение результатов, основные результаты и выводы, список литературы. Аттестация проводится на основе защиты отчета, подготовленного студентом по итогам практики. Отчет оформляется и сдается руководителю практики в компьютерном виде и дублируется на бумажном носителе по форме, установленной в университете. Оформление отчета по практике осуществляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе», ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам». В отчете необходимо дать описание всех разделов, которые были изучены за время прохождения практики. Для защиты отчета оформляется презентация в программе PowerPoint. По окончании практики после выполнения всех видов работ студент сдает зачет (зашивает отчет) с дифференцированной оценкой руководителю практики от университета. При аттестации учитывается посещаемость студентом всех занятий, проводимых во время практики и уровень участия студента в занятиях, проводимых в период практики. Также учитывается содержание и правильность оформления отчета по практике и ответы на вопросы в ходе защиты отчета. Оценка по практике (зачет) приравнивается к оценке (зачету) по теоретическим курсам обучения и учитывается при рассмотрении вопроса о назначении стипендии (допуске к экзаменационной сессии).</p> | |

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

Н.В. Истомина

« 5 » июня 2024 г.



Производственная практика: Преддипломная практика
рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой Технология электрохимических производств

Учебный план z18.03.01_XT(ИФМХТ)_24_12345plx

18.03.01 Химическая технология

Квалификация бакалавр

Форма обучения заочная

Форма промежуточной Зачет с оценкой

аттестации

Вид практики Производственная

Тип практики Преддипломная

стационарная

Объем практики 6 ЗЕ

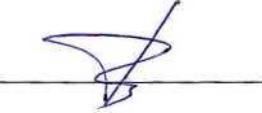
Продолжительность в 216/ 4

часах/неделях

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 5 | | Итого |
|------------------|-----|-----|-------|
| | УП | РП | |
| Вид занятий | | | |
| Сам. работа | 212 | 212 | 212 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 |
| Итого | 216 | 216 | 216 |

Программу составил(и):
ктн, зав.каф., Сосновская Н.Г. 

Рецензент(ы):
дтн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П. 

Программа практики
Производственная практика: Преддипломная практика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

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

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2029 уч.г.

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

| 1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ | |
|-------------------------|---|
| 1.1 | закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных в процессе обучения по программе бакалавриата; приобретение практического опыта работы с источниками научно-технической информации, опыта постановки и выполнения научно-исследовательских и проектных задач; овладение методологией и методами обработки результатов исследования; сбор, подготовка и анализ материалов по тематике выпускной квалификационной работы. |

| 2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ | |
|---------------------------|---|
| 2.1 | являются окончательное формирование у обучающихся профессиональных компетенций, связанных с целостным представлением об организации научно-исследовательской деятельности и системе управления научными исследованиями; о структуре организации и основных функциях исследовательских и управлительских подразделений; освоение нормативной документации и средств программного обеспечения исследовательского подразделения; приобретение опыта организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы; развитие у обучающихся |

| 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|--|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б2.О.04(Пд) |
| 3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 3.1.1 | Приборы и методы исследования |
| 3.1.2 | Теоретическая электрохимия |
| 3.1.3 | Технология получения функциональных покрытий |
| 3.1.4 | Общая химическая технология |
| 3.1.5 | Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 3.1.6 | Электросинтез неорганических соединений |
| 3.1.7 | Аналитический контроль технологии материалов |
| 3.1.8 | Коррозия и защита металлов от коррозии |
| 3.1.9 | Катализ и электрокатализ |
| 3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 3.2.1 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

| 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|--|--|
| ПК-4: способен использовать основные естественно-научные теории для понимания принципов работы приборов и устройств, для прогнозирования свойств функциональных материалов при решении профессиональных задач | |

| Знать: | |
|---------------|---|
| Уровень 1 | свойства химических элементов, соединений и электродных материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач; |
| Уровень 2 | основное оборудование и область его применения для проведения научно-исследовательских работ; свойства химических элементов, соединений и электродных материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач; |
| Уровень 3 | роль и возможности современных методов исследования и области их применения в научно-исследовательской работе; свойства химических элементов, соединений и электродных материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач; основное оборудование и область его применения для проведения научно-исследовательских и практических работ; |

| Уметь: | |
|--|---|
| Уровень 1 | использовать знания свойств химических соединений и материалов для решения задач профессиональной деятельности; |
| Уровень 2 | работать на современных приборах для электрохимических исследований, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты с использованием пакетов прикладных программ; анализировать техническую документацию на приборы и подбирать оборудование для проведения научно-исследовательских работ; |
| Уровень 3 | использовать знания свойств химических соединений и материалов для решения задач профессиональной деятельности; работать на современных приборах для электрохимических исследований, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты с использованием пакетов прикладных программ; анализировать техническую документацию на приборы и подбирать оборудование для проведения научно-исследовательских работ; |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования; |
| Уровень 2 | навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; |
| Уровень 3 | навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования; |
| ПК-1: способен 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 | |
| Знать: | |
| Уровень 1 | аналитические и численные методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных |
| Уровень 2 | методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных |
| Уровень 3 | методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; методы обработки результатов проведенного эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ |
| Уровень 2 | подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; использовать базы данных в данной предметной области; |
| Уровень 3 | подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; использовать базы данных в данной предметной области; проводить обработку результатов экспериментов с использованием пакетов прикладных программ |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента с использованием пакетов прикладных программ; |
| Уровень 2 | навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с |

| | |
|---|---|
| | использованием пакетов прикладных программ; |
| Уровень 3 | навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области; |
| ПК-2: способен осуществлять сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования | |
| Знать: | |
| Уровень 1 | методы поиска, обработки и анализа научно-технической информации по профилю выполняемой работы; |
| Уровень 2 | методы поиска, обработки и анализа научно-технической информации по профилю выполняемой работы; основные научные и технологические проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; |
| Уровень 3 | методы поиска, обработки и анализа научно-технической информации по профилю выполняемой работы; основные научные и технологические проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; методы исследования в данной предметной области; подходы к организации исследовательских и проектных работ; |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы; применять полученные знания при теоретическом анализе физико-химических процессов; |
| Уровень 2 | осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; применять полученные знания при теоретическом анализе; |
| Уровень 3 | осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании веществ и физико-химических процессов; |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | навыками работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций; методами поиска, систематизации и анализа научно-технической информации; |
| Уровень 2 | навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций; методами поиска, систематизации и анализа научно-технической информации; |
| Уровень 3 | информацией о современных тенденциях и перспективах развитии химической промышленности; методами поиска, систематизации и анализа научно-технической информации; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области; навыками обращения с научной и технической литературой |
| ПК-3: способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения | |
| Знать: | |
| Уровень 1 | основные технологические процессы, оборудование, программные технические средства химической технологии функциональных материалов и покрытий; параметры технологического контроля качества готовой продукции; |
| Уровень 2 | основные технологические процессы, оборудование, программные технические средства химической технологии функциональных материалов и покрытий; принцип работы и классификацию технологического оборудования; методы и средства измерения показателей работы технологического оборудования; |

| | |
|-----------|---|
| Уровень 3 | основные технологические процессы, оборудование, программные технические средства химической технологии функциональных материалов и покрытий; принцип работы и классификацию технологического оборудования; параметры технологического контроля качества готовой продукции; методы и средства измерения показателей работы технологического оборудования; |
|-----------|---|

Уметь:

| | |
|-----------|---|
| Уровень 1 | применять методы и способы определения свойств материалов, современные экспериментальные методы исследования их химической структуры; |
| Уровень 2 | применять методы и способы определения свойств материалов, современные экспериментальные методы исследования их химической структуры; выбирать новейшие технологии с учетом технико-экономических и экологических показателей; |
| Уровень 3 | применять методы и способы определения свойств материалов, современные экспериментальные методы исследования их химической структуры; выбирать новейшие технологии с учетом технико-экономических и экологических показателей; выбирать технологическое оборудование, обосновывать выбор приборов и устройств для контроля технологических параметров и определения физико-механических и специальных свойств материалов; |

Владеть:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | навыками выбора технологических процессов и режимов при решении задач профессиональной деятельности; |
| Уровень 2 | навыками выбора технологических процессов и режимов при решении задач профессиональной деятельности; навыками разработки технологических процессов; |
| Уровень 3 | навыками выбора технологических процессов и режимов при решении задач профессиональной деятельности; навыками разработки технологических процессов, определения параметров работы приборов и оборудования для получения материалов с заданными свойствами; |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 4.1 | Знать: |
| 4.1.1 | основные технологические процессы, оборудование, программные технические средства химической технологии функциональных материалов и покрытий; методы оценки и классификацию экологических последствий; принцип работы и классификацию технологического оборудования; методы поиска, обработки и анализа научно-технической информации по профилю выполняемой работы; методы контроля проверки технического состояния оборудования; порядок проведения осмотров и ремонта технологического оборудования; методы и средства измерения показателей работы технологического оборудования; параметры технологического контроля качества готовой продукции; современные приборы и методы для решения научных задач с помощью физических, физико-химических и химических процессов; основы организации и методологию научных исследований; современные научные концепции химической технологии; основные научные и технологические проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; методы исследования в данной предметной области; подходы к организации исследовательских и проектных работ; структуру и методы управления современным химическим производством; методы планирования и проведения экспериментов; основные этапы планирования эксперимента; методы обработки результатов проведенного эксперимента; основные пакеты прикладных программ, необходимых для выполнения эксперимента и обработки данных; роль и возможности современных методов исследования и области их применения в научно-исследовательской работе; свойства химических элементов, соединений и электродных материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач; основное оборудование и область его применения для проведения научно-исследовательских и практических работ; основное оборудование и область его применения для проведения научно-исследовательских работ. |
| 4.2 | Уметь: |

| | |
|-------|---|
| 4.2.1 | применять методы и способы определения свойств материалов, современные экспериментальные методы исследования их химической структуры; выбирать новейшие технологии с учетом технико-экономических и экологических показателей; выбирать технологическое оборудование, обосновывать выбор приборов и устройств для контроля технологических параметров и определения физико-механических и специальных свойств материалов; работать с текстами научных статей отечественных и зарубежных научных журналов, пользоваться научно-справочным аппаратом, оформлять результаты научных исследований; использовать полученные теоретические знания для постановки задач исследования; выбирать приборы и устройства для выполнения необходимых технологических процессов; осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании веществ и физико-химических процессов; подготавливать исходную информацию для планирования экспериментов и проводить ее обработку с использованием пакетов прикладных программ; использовать базы данных в данной предметной области; проводить обработку результатов экспериментов с использованием пакетов прикладных программ; использовать знания свойств химических соединений и материалов для решения задач профессиональной деятельности; работать на современных приборах для электрохимических исследований, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты с использованием пакетов прикладных программ; анализировать техническую документацию на приборы и подбирать оборудование для проведения |
| 4.3 | Владеть: |
| 4.3.1 | навыками проведения стандартных, сертификационных испытаний материалов и изделий; навыками выбора технологических процессов и режимов при решении задач профессиональной деятельности; навыками разработки технологических процессов, определения параметров работы приборов и оборудования для получения материалов с заданными свойствами; навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, работы с источниками научной информации, реферирования научных публикаций; методами поиска, систематизации и анализа научно-технической информации; навыками применения аналитических и численных методов решения поставленных задач; навыками проведения эксперимента и обработки его результатов с использованием пакетов прикладных программ; навыками использования профессиональных баз данных в данной предметной области; навыками анализа технической документации на приборы для проведения научно-исследовательских работ; навыками выбора, подключения и настройки приборов для выполнения исследования; |

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|------------------------|------------------|------------|------------|
| | Раздел 1. Общая характеристика предприятия | | | | | | |
| 1.1 | Организационные мероприятия /Тема/ | | | | | | |
| | Ознакомление с правилами работы предприятия, научно-исследовательского центра, инструктаж по технике безопасности и пожаробезопасности. Историческая справка предприятия. /Cр/ | 5 | 10 | ПК-2 ПК-3 ПК-1 ПК-4 | Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|-----|--|---|----|------------------------|---|---|--|
| | Анализ ассортимента выпускаемой продукции, мероприятий предприятия по расширению и обновлению ассортимента, методов контроля качества и учета сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. /Cр/ | 5 | 10 | ПК-2 ПК-3 ПК-1 ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | Раздел 2. Технологический этап | | | | | | |
| 2.1 | Структура действующего технологического процесса /Тема/ | | | | | | |
| | Структура действующего технологического процесса, установление влияния параметров на формирование качества готовой продукции. /Cр/ | 5 | 6 | ПК-2 ПК-3 ПК-1 ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.2 | Сбор информации для подготовки и написания выпускной квалификационной работы, выполнение индивидуальных заданий /Тема/ | | | | | | |
| | Основное и вспомогательное технологическое оборудование, конструкции машин и аппаратов, завод-изготовитель, производительность, расход силовой электроэнергии, пара, воды. Общая характеристика оборудования. /Cр/ | 5 | 88 | ПК-2 ПК-3 ПК-1 ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| 2.3 | Охрана окружающей среды /Тема/ | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|----|------------------------|---|---|--|
| | Характеристика стоков, сливаемых в водоемы или канализационные системы. Мероприятия по снижению количества сточных вод. Методы очистки сточных вод. Утилизация отходов. Методы очистки воздушных выбросов. Стоимость потребляемой воды. Плата за сброс стоков. Возможность использования водооборотной воды. /Ср/ | 5 | 8 | ПК-2 ПК-3 ПК-1 ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | Раздел 3. Заключительный этап | | | | | | |
| 3.1 | Заключительный этап /Тема/ | | | | | | |
| | Работа с литературой по теме преддипломной практики. Формирование отчета по практике. /Ср/ | 5 | 90 | ПК-2 ПК-3 ПК-1 ПК-4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |
| | Раздел 4. Итоговый контроль | | | | | | |
| 4.1 | Итоговый контроль /Тема/ | | | | | | |
| | Защита отчета. /ЗачётСОц/ | 5 | 4 | ПК-2 ПК-3 ПК-1 ПК-4 | Л1.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 | 0 | |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Характеристика готовой продукции
2. Характеристика сырьевых материалов
3. Физико-химические основы технологического процесса
4. Описание технологической схемы производства
5. Характеристика основного и вспомогательного оборудования
6. Нормы технологического режима и контроль производства
7. Виды брака и способы его устранения
8. Материальный баланс производства
9. Энергетический баланс производства.
10. Научная новизна проектного решения.
11. Безопасность и экологичность процесса.
12. Компоновка оборудования, типовые производственные помещения.
13. Правила размещения оборудования в цехе.
14. Системный подход в планировании и организации научно-исследовательских и проектных работ.
15. Методологические подходы к организации и проведению научноисследовательских работ.
16. Методологические подходы к организации и проведению опытно-конструкторских и технологических работ.
17. Общие принципы организации проведения экспериментов и испытаний.
18. Принципы разработки заданий для исполнителей научных исследований.

- конструкторских и технологических работ (руководителя научной группы, проекта, программы).
20. Возможные проблемы при осуществлении научно-исследовательской деятельности и способы их решения.
21. Оборудование, применяемое для нанесения металлических покрытий.
22. Типы сушильного оборудования.
23. Осуществление термостатирования в лабораторных условиях.
24. Методы очистки сточных вод промышленных предприятий
25. Методы водоподготовки.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год |
|------|---|--|-------------------------|
| Л1.1 | Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г., Ковалюк Е. Н., Султанова В. И. | Электролиз водных растворов без выделения металлов: учебное пособие по курсу "Основы электрохимической технологии" | Ангарск: АГТА, 2005 |
| Л1.2 | Сосновский Г. Н., Сосновская Н. Г. | Электролитическое получение металлических порошков и электролиз расплавленных сред: учеб. пособие по курсу "Основы электрохимической технологии" | Ангарск: АГТА, 2006 |
| Л1.3 | Сосновская Н. Г., Истомина Н. В. | Технология получения гальванических покрытий: учебное пособие | Ангарск: АиГТУ, 2019 |
| 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: АиГТУ, 2015 |

7.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год |
|------|------------------|---|------------------------|
| Л2.1 | Сосновская Н. Г. | Экологические проблемы электрохимических производств: учеб. пособие для студентов спец. "Технология электрохимических производств" | Ангарск: АГТА, 2007 |
| Л2.2 | Сосновская Н. Г. | Технический анализ и контроль производства: метод. указ. к самостоятельной работе студентов спец. "Экономика и управление на предприятии" | Ангарск: АГТА, 2012 |

7.1.3. Методические разработки

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, год |
|------|-------------------------------------|---|-------------------------|
| Л3.1 | Сосновская Н. Г., Истомина А. А. | Государственная итоговая аттестация бакалавра по направлению "Химическая технология": учебно-методическое пособие | Ангарск: АиГТУ, 2020 |

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|----|---|
| Э1 | 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. - http://www.galvanicrus.ru/lit/ |
|----|---|

| | |
|----|---|
| Э2 | Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ и отчетов по практикам : методические указания / М. Б. Быкова, Ж. А. Гореева, Н. С. Козлова, Д. А. Подгорный. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 68 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1223233 |
| Э3 | Белоусова, О. Выпускная квалификационная работа студента-химика: содержание, оформление, защита: Учебное пособие / Белоусова О., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2017. - 118 с. ISBN 978-5-9765-3039-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/945789 |

7.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|----------|--|
| 7.3.1.1 | NanoCAD 11 Plus [Академическая лицензия: серийный номер NC110P-07691 с 09.09.2019 года по 25.08.2021 года] |
| 7.3.1.2 | Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года] |
| 7.3.1.3 | Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017] |
| 7.3.1.4 | ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № 3МО-007 от 02.12.2019 г.] |
| 7.3.1.5 | Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия] |
| 7.3.1.6 | 7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)] |
| 7.3.1.7 | Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL] |
| 7.3.1.8 | Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL] |
| 7.3.1.9 | Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019] |
| 7.3.1.10 | nanoCAD Plus 10.0 [Сертификат пользователя программы для ЭВМ Серийный номер NC100P-02580] |

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 | КонсультантПлюс |
| 7.3.2.5 | Техэксперт |
| 7.3.2.6 | Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX |

7.3.3 Перечень образовательных технологий

| | |
|---------|-------------|
| 7.3.3.1 | LMS Moodle |
| 7.3.3.2 | ЭБС Znanium |

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

| | |
|-----|--|
| 8.1 | Преддипломная практика обучающихся может проводиться на базе профильных промышленных предприятий, а также на базе кафедры (в случае научно-исследовательской тематики выпускной квалификационной работы обучающегося). Выбор помещений для научно-исследовательской работы определяется ее тематикой. Для реализации дисциплины необходима учебная аудитория для проведения консультаций и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, учебная доска). Самостоятельная работа обучающихся может быть организована в читальном зале и зале электронной информации, которые также оснащены специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, и техническими средствами обучения (телевизором, мультимедийным проектором, проекционным экраном, ксероксом, принтером, сканером). |
| 8.2 | |

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

Руководителями практики являются преподаватели кафедры. Перед началом практики руководители проводят собрание с обучающимися о целях и задачах практики, решают организационные вопросы.

На месте непосредственного прохождения практики (завод, цех) студенты согласовывают свою дальнейшую работу с ответственными за проведение практики, назначаемыми на производстве. Ответственные за проведение практики на производстве предоставляют всю необходимую документацию, проводят экскурсии по цеху (установки) для детального ознакомления студентов с действующей технологической схемой, дают необходимую техническую или иную консультацию по работе оборудования, по технической документации и т.п.

В период проведения преддипломной практики руководители практики от кафедры проводят индивидуальные консультации для студентов в соответствии с графиком прохождения практики. На консультациях студенты информируют о прохождении практики, решают вопросы, возникающие в ходе изучения производственных материалов и другой технической документации, а также согласовывают с преподавателем тему и исходные данные для выполнения выпускной квалификационной работы.

Перед прохождением практики студенту выдается индивидуальное задание. Тематика заданий предлагается руководителями преддипломной практики в соответствии с темой выпускной квалификационной работы.

Методические указания прилагаются