

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф.

« 5 » июль 2024 г.



Производственная практика: Научно-исследовательская работа
рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.04.01_ХТм-24_ТХВ_12.plx

18.04.01 Химическая технология

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Форма промежуточной аттестации Зачет, Зачет, Зачет, Зачет

Вид практики **Производственная**

Тип практики **научно-исследовательская
стационарная**

Объём практики 48 ЗЕ

Продолжительность в 1728/ 32
часах/неделях

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Неделя	17 2/6		16 5/6		17 2/6		13 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Практические	17	17	17	17	17	17	14	14	65	65
Итого ауд.	17	17	17	17	17	17	14	14	65	65
Контактная работа	17	17	17	17	17	17	14	14	65	65
Сам. работа	411	411	411	411	411	411	414	414	1647	1647
Часы на контроль	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16
Итого	432	432	432	432	432	432	432	432	1728	1728

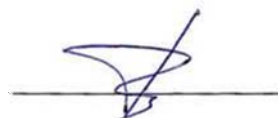
Программу составил(и):

дхн, проф. каф. ТЭП, Истомина Н.В.



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 - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910)

составлена на основании учебного плана:

18.04.01 Химическая технология

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

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2026 уч.г.

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

Протокол от 04.07.2024 № 04/24

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

1.1	формирование комплекса знаний, умений и навыков самостоятельного осуществления научно-исследовательских работ, связанных с решением сложных инновационных задач в области технологии химических веществ и материалов.
-----	---

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

2.1	формирование методических знаний о проведении научных исследований в области технологии химических веществ и материалов; развитие у студентов аналитического мышления, способности к решению нестандартных типов проблем; формирование умений теоретического анализа и выполнения экспериментов по теме исследования; формирование способности самостоятельно приобретать и применять новые химические знания, умения и навыки в своей профессиональной сфере деятельности; формирование навыков анализа научно-технической информации, выполнения экспериментов с использованием результатов анализа научно-технической информации и сравнительного анализа полученных при исследовании результатов и оформления полученных результатов.
-----	---

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП: Б2.О.03(Н)	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в рамках программы бакалавриата. Одновременно изучаются дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии», в рамках которых студент получает представление о методах, используемых в данных областях науки. Дисциплина «Оптимизация химико-технологических процессов», также изучаемая одновременно с разделом «Научно-исследовательская работа», дополняет представления студента о математической составляющей научного исследования.
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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

ОПК-1: Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок

Знать:

Уровень 1	современные приборы и методики проведения экспериментов и испытаний
Уровень 2	способы защиты прав интеллектуальной собственности при организации и проведении научных исследований и технических разработок
Уровень 3	современные приборы и методики проведения экспериментов и испытаний; способы защиты прав интеллектуальной собственности при организации и проведении научных исследований и технических разработок

Уметь:

Уровень 1	разрабатывать планы проведения научных исследований
Уровень 2	разрабатывать планы и программы проведения научных исследований
Уровень 3	разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок

Владеть:

Уровень 1	навыками организации и проведения научно-исследовательской работы
Уровень 2	навыками проведения научно-исследовательской работы с применением современных средств

Уровень 3	навыками организации и проведения научно-исследовательской работы с применением современных средств и методов исследований
ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	
Знать:	
Уровень 1	методы обработки и представления результатов НИР
Уровень 2	методы и способы анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; методы обработки и представления результатов НИР
Уровень 3	методы математического планирования и выполнения эксперимента; методы обработки и представления результатов НИР; методы и способы анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования
Уметь:	
Уровень 1	выбирать методики, научные приборы и оборудование для выполнения НИР в соответствии с выбранной темой исследования
Уровень 2	выбирать методики, научные приборы и оборудование для выполнения НИР в соответствии с выбранной темой исследования; организовывать и проводить эксперименты и испытания;
Уровень 3	выбирать методики, научные приборы и оборудование для выполнения НИР в соответствии с выбранной темой исследования; организовывать и проводить эксперименты и испытания; оценивать эффективность разработанной технологии
Владеть:	
Уровень 1	навыками обработки и обсуждения результатов исследования;
Уровень 2	навыками представления результатов выполненной работы в виде обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий
Уровень 3	умением выбора методик и средств решения задач исследований; навыками использования современных информационных технологий для обработки и анализа результатов экспериментов и испытаний
ОПК-4: Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	
Знать:	
Уровень 1	современные требования качества и надежности производимой продукции
Уровень 2	современные требования качества, надежности и безопасности производимой продукции
Уровень 3	современные требования качества, надежности, экологической чистоты и безопасности производимой продукции
Уметь:	
Уровень 1	находить оптимальные решения при проектировании и разработке
Уровень 2	находить оптимальные решения при проектировании и разработке с учетом требований качества и экологической чистоты
Уровень 3	проводить технико-экономическое обоснование проектных решений и инженерных задач; находить оптимальные решения при проектировании и разработке с учетом требований качества и экологической чистоты
Владеть:	
Уровень 1	навыками определения качества веществ и материалов
Уровень 2	навыками выбора методик и средств решения задач исследований с учетом требований качества, надежности и стоимости
Уровень 3	навыками выбора методик и средств решения задач исследований с учетом требований качества, надежности и стоимости; навыками проведения экологической оценки

	проектных решений и инженерных задач
ПК-8: готовностью к проведению патентных исследований, к обеспечению патентной чистоты новых проектных решений и патентоспособности показателей технического уровня	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы проведения патентных исследований
Уровень 2	основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты
Уровень 3	основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты; понятие патентоспособности показателей технического уровня проекта
Уметь:	
Уровень 1	проводить патентные исследования
Уровень 2	проводить патентные исследования и определять патентную чистоту новых проектных решений
Уровень 3	проводить патентные исследования, определять патентную чистоту новых проектных решений, определять показатели патентоспособности технического уровня проекта
Владеть:	
Уровень 1	основными навыками получения и обработки патентных материалов по тематике исследования
Уровень 2	основными навыками получения, обработки и систематизации патентов
Уровень 3	основными навыками получения, обработки, систематизации и анализа патентов
ПК-7: способностью строить и использовать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ, способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ	
Знать:	
Уровень 1	типы математических моделей и пакеты прикладных программ
Уровень 2	типы математических моделей для прогнозирования различных явлений и пакеты прикладных программ
Уровень 3	основные методы оптимизации, управления и проектирования химико-технологических процессов; типы математических моделей для прогнозирования различных явлений и пакеты прикладных программ для выполнения
Уметь:	
Уровень 1	использовать математические модели для прогнозирования различных явлений
Уровень 2	использовать пакеты прикладных программ для выполнения исследовательских и проектных работ
Уровень 3	использовать математические модели для прогнозирования различных явлений и пакеты прикладных программ для выполнения исследовательских и проектных работ
Владеть:	
Уровень 1	навыками качественного и количественного анализа математических моделей для описания и прогнозирования различных явлений
Уровень 2	навыками использования пакетов прикладных программ для выполнения исследовательских и проектных работ
Уровень 3	навыками качественного и количественного анализа математических моделей для описания и прогнозирования различных явлений; навыками использования пакетов прикладных программ для выполнения исследовательских и проектных работ
ПК-6: способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	
Знать:	
Уровень 1	научные приборы и оборудование, используемые при проведении экспериментов
Уровень 2	научные приборы и оборудование, используемые при проведении экспериментов; методы обработки и представления результатов НИР

Уровень 3	научные приборы и оборудование, используемые при проведении экспериментов; методы обработки и представления результатов НИР; методы и способы анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования
Уметь:	
Уровень 1	организовывать и проводить эксперименты и испытания;
Уровень 2	организовывать и проводить эксперименты и испытания; выбирать методики для выполнения НИР
Уровень 3	организовывать и проводить эксперименты и испытания; выбирать методики, научные приборы и оборудование для выполнения НИР
Владеть:	
Уровень 1	навыками представления результатов выполненной работы в виде обзоров, научных докладов и публикаций
Уровень 2	навыками обработки и обсуждения результатов исследования; навыками представления результатов выполненной работы в виде обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий
Уровень 3	навыками представления результатов выполненной работы в виде обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий; умением выбора методик и средств решения задач исследований; навыками использования современных информационных технологий для обработки и анализа результатов экспериментов и испытаний
ПК-5: готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	
Знать:	
Уровень 1	источники научно-технической информации
Уровень 2	источники научно-технической информации и системы доступа к научно-технической информации
Уровень 3	источники научно-технической информации, специальные виды нормативно-технических документов, а также системы доступа к научно-технической информации
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять поиск и обработку научно-технической информации по теме исследования
Уровень 2	выбирать методики и средства для решения научно-технических задач по теме исследования
Уровень 3	осуществлять поиск и обработку научно-технической информации по теме исследования; выбирать методики и средства для решения научно-технических задач по теме исследования
Владеть:	
Уровень 1	навыками поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования
Уровень 2	навыками выбора методики и средств для решения научно-технических задач по теме исследования
Уровень 3	навыками поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; навыками выбора методики и средств для решения научно-технических задач по теме исследования
ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе
Уровень 2	методы теоретического и экспериментального изучения физико-химических свойств химических соединений и закономерностей их получения

Уровень 3	свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе; методы теоретического и экспериментального изучения физико-химических свойств химических соединений и закономерностей получения
Уметь:	
Уровень 1	использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 2	анализировать закономерности химических превращений исходного сырья в техпроцессах и их взаимосвязь с условиями проведения процессов
Уровень 3	использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; анализировать закономерности химических превращений исходного сырья в техпроцессах и их взаимосвязь с условиями проведения процессов
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования знаний свойств химических элементов для решения различных прикладных задач
Уровень 2	навыками использования знаний свойств химических элементов и соединений для решения технологических задач
Уровень 3	навыками использования знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
ПК-3: готовностью к использованию методов математического моделирования технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	
Знать:	
Уровень 1	основы методов математического моделирования;
Уровень 2	основы методов математического моделирования при обработке результатов эксперимента;
Уровень 3	основы методов математического моделирования при планировании и обработке результатов эксперимента;
Уметь:	
Уровень 1	выдвигать гипотезы на этапах подготовки и проведения научных исследований с использованием методов математического моделирования;
Уровень 2	выдвигать и проверять гипотезы на этапах подготовки и проведении научных исследований с использованием методов математического моделирования;
Уровень 3	выдвигать и проверять гипотезы на этапах подготовки, проведении и при анализе результатов научных исследований с использованием методов математического моделирования;
Владеть:	
Уровень 1	методами математического моделирования при сборе и обработке экспериментальных данных и наблюдений;
Уровень 2	методами математического моделирования при сборе, обработке и анализе экспериментальных данных и наблюдений;
Уровень 3	методами математического моделирования при планировании, сборе и обработке экспериментальных данных и наблюдений;
ПК-2: готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства	
Знать:	
Уровень 1	методы утилизации отходов производства, образующиеся на установках химического производства
Уровень 2	концепцию малоотходного экологически безопасного химического производства; современные технологии регенерации, утилизации и обезвреживания техногенных

	ОТХОДОВ
Уровень 3	методы контроля состава промышленных выбросов, оценки их влияния на состояние окружающей среды; методы предотвращения образования и переработки многотоннажных промышленных твердых отходов; технологии переработки и экологически безопасного уничтожения и захоронения промышленных отходов
Уметь:	
Уровень 1	выбирать наиболее эффективные методы утилизации отходов производства
Уровень 2	разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов
Уровень 3	на основе знания конкретной технологии производства составить перечень контролируемых показателей в сбросах, выбросах и твердых отходах производства; разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства
Владеть:	
Уровень 1	навыками разработки мероприятий по комплексному использованию сырья
Уровень 2	навыками разработки мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов
Уровень 3	навыками разработки мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов, а также изысканию способов утилизации отходов производства
ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии	
Знать:	
Уровень 1	как прогнозировать на основе опытных данных влияние изменения технологических параметров на ход процесса и работу действующего оборудования
Уровень 2	основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования
Уровень 3	основное оборудование химических процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации; основные процессы и аппараты, устройство и принципы работы оборудования и методы интенсификации; как прогнозировать на основе опытных данных влияние изменения технологических параметров на ход процесса и работу действующего оборудования; основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования
Уметь:	
Уровень 1	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции
Уровень 2	проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов; составлять технологические схемы производства с указанием оборудования и технологических параметров
Уровень 3	использовать на практике соответствующие аппараты при разработке технологических процессов, проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов, совершенствовать действующие методы проведения испытаний и исследований; анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности процессов, а также качества продукции
Владеть:	
Уровень 1	навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом
Уровень 2	навыками составления технологических схем производства и расчета технологических параметров производства
Уровень 3	навыками контроля технологического режима процесса в зависимости от требуемых характеристик продукции; навыками расчета удельных норм расхода основных

	ресурсов, используемых на производстве и подбора их оптимальных расходов
ПК-9: способностью проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта	
Знать:	
Уровень 1	методики конструктивных расчетов технологического оборудования
Уровень 2	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования
Уровень 3	методы конструктивных, материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования; методы оценки эффективности проектов;
Уметь:	
Уровень 1	провести конструктивные и материальные расчеты химических реакторов
Уровень 2	провести энергетические и конструктивные расчеты химических реакторов, применяемых в технологических процессах, а также провести технико-экономический анализ эффективности процесса
Уровень 3	составить материальные и тепловые балансы аппаратов, применяемых в химических процессах; провести конструктивные расчеты химических реакторов, применяемых в технологических процессах; провести технико-экономический анализ эффективности процесса
Владеть:	
Уровень 1	методами проведения конструктивных и материальных расчетов оборудования
Уровень 2	методами проведения конструктивных, материальных и тепловых расчетов оборудования
Уровень 3	методами проведения конструктивных, материальных и тепловых расчетов оборудования; методами технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности процесса

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	методы обработки и представления результатов НИР, используемые при подготовке ВКР магистра; источники научно-технической информации; методы и способы анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; методы математического планирования и выполнения эксперимента, методы оптимизации и обработки результатов измерения; научные приборы и оборудование, используемые при проведении экспериментов; типы математических моделей для прогнозирования различных явлений и пакеты прикладных программ для выполнения исследовательских и проектных работ; методы контроля состава промышленных выбросов, оценки их влияния на состояние окружающей среды; методы предотвращения образования и переработки многотоннажных промышленных твердых отходов; технологии переработки и экологически безопасного уничтожения и захоронения промышленных отходов
4.2	Уметь:
4.2.1	составлять и оформлять отчеты по результатам выполненных этапов НИР; осуществлять поиск, обработку и анализ систематизации научно-технической информации по теме исследования; осуществлять выбор методик и средств решения поставленной задачи; выбирать методики, научные приборы и оборудование для выполнения НИР в соответствии с выбранной темой исследования; проводить эксперименты в соответствии с планом исследования; проводить обработку, обобщение, обсуждение и представление результатов исследования; оценивать эффективность разработанной технологии; использовать математические модели для прогнозирования различных явлений и пакеты прикладных программ для выполнения исследовательских и проектных работ; на основе знания конкретной технологии производства составить перечень контролируемых показателей в сбросах, выбросах и твердых отходах производства; разрабатывать метод переработки или экологически безопасного уничтожения отходов для конкретной технологии производства
4.3	Владеть:

4.3.1	способностью к абстрактному мышлению и анализу; навыками представления результатов выполненной работы в виде обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий; умением выбора методик и средств решения задач исследований по тематике ВКР магистра; навыками обработки и обсуждения результатов исследования; навыками использования современных информационных технологий для обработки и анализа результатов экспериментов и испытаний; навыками качественного и количественного анализа математических моделей для описания и прогнозирования различных явлений; навыками использования пакетов прикладных программ для выполнения исследовательских и проектных работ; навыками разработки мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов, а также изысканию способов утилизации отходов производства
-------	--

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Выбор темы ВКР магистра, методическое и экспериментальное обеспечение ее выполнения.						
1.1	Научные исследования, направленные на развитие технологии химических веществ и материалов. /Тема/						
	Обоснование направления технологических исследований в области технологии химических веществ и материалов. Основные перспективные направления развития химического производства. Проблемы и задачи развития отдельных производств, направленные на улучшение качества продукции, экономических показателей и охраны окружающей среды. /Пр/	1	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.2	Обоснование актуальности направления исследований, выбор темы, формирование целей и задач исследования. /Тема/						

	<p>На основании данных литературы выбор темы исследования.</p> <p>Существующие проблемы выбранного направления исследований.</p> <p>Целесообразность решения проблем выбранного направления исследования.</p> <p>Формулировка цели и задач исследования с учетом возможностей их выполнения. /Пр/</p>	1	4	<p>ОПК-1</p> <p>ОПК-2</p> <p>ОПК-4 ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3 ПК-4</p> <p>ПК-5 ПК-6</p> <p>ПК-7 ПК-8</p> <p>ПК-9</p>	<p>Л2.2</p> <p>Л2.3Л3.1</p> <p>Л3.2</p> <p>Э1 Э3 Э6</p>	0	
1.3	<p>Выбор методик исследования и научных приборов для выполнения эксперимента, составление рабочего плана исследования.</p> <p>/Тема/</p>						
	<p>Обоснование выбора методов исследования и приборов для выполнения эксперимента в соответствии с целью выбранной темы исследования.</p> <p>Составление рабочего плана исследований в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Рабочий план исследования, отражающий предмет исследования, очередность и логичную последовательность намеченных работ. /Пр/</p>	1	4	<p>ОПК-1</p> <p>ОПК-2</p> <p>ОПК-4 ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3 ПК-4</p> <p>ПК-5 ПК-6</p> <p>ПК-7 ПК-8</p> <p>ПК-9</p>	<p>Л1.1Л2.2</p> <p>Л2.3Л3.1</p> <p>Л3.2</p> <p>Э1 Э3 Э5 Э6</p>	0	
1.4	<p>Освоение методик и приборов в ходе научного исследования. /Тема/</p>						

	Государственные стандарты на конкретные методы анализа. Методики выполнения процессов исследуемого производства, вещества или материала. Теоретические основы используемых методов исследований. Инструкции по эксплуатации и безопасным методам работы для научных приборов и оборудования, предусмотренных планом исследования. Результаты исследования, подтверждающие освоение методик, приборов и оборудования при выполнении исследований по теме магистерской диссертации. /Пр/	1	5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э5 Э6	0	
	Проработка теоретического материала. Выполнение научно-исследовательской работы по теме диссертации. Подготовка доклада по теме диссертации. /Ср/	1	411	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э6	0	
1.5	Промежуточный контроль /Тема/						
	Доклад по теме диссертации. /Зачёт/	1	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э6	0	
	Раздел 2. Теоретическое и экспериментальное исследование по теме ВКР магистра						
2.1	Теоретический анализ по теме ВКР магистра. /Тема/						

	Теоретический анализ предмета исследования и составление аналитического обзора данных литературы. Современное состояние исследуемой темы и конкретизация плана дальнейшей работы и обоснование цели и задач исследования. Способы представления научных работ. Содержание и оформление научной публикации. /Пр/	2	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э5 Э6	0	
2.2	Предварительные экспериментальные исследования по теме работы. /Тема/						
	Выполнение экспериментов по плану исследования. Проведение однофакторных экспериментов. Оценка уровней факторов, влияющих на результат процессов. Возможность корректировки теоретических подходов. /Пр/	2	8	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э6	0	
2.3	Математическое планирование эксперимента и оптимизация режима исследуемого процесса. /Тема/						

	Методы изучения многофакторных зависимостей. Матрица планирования эксперимента по выбранному плану. Расчет коэффициентов уравнения регрессии. Составление математического описания исследуемого процесса на основе данных, полученных с помощью метода математического планирования эксперимента. Выбор и использование модели для оптимизации процесса. Математическое моделирование оптимальных условий процесса с использованием программных пакетов. Определение значимости коэффициентов регрессии. Адекватность математического описания процесса. /Пр/	2	5	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6	0	
	Выполнение научно-исследовательской работы по теме диссертации. Написание научной публикации (статья, тезисы, материалы) по теме диссертации. Подготовка доклада по теме диссертации. /Ср/	2	411	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6	0	
2.4	Промежуточный контроль /Тема/						
	Доклад по теме диссертации. /Зачёт/	2	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э6	0	

	Раздел 3. Экспериментальная и технологическая стадия исследования по теме ВКР магистра.						
3.1	Теоретические основы экспериментального и технологического процесса по теме исследования. /Тема/						
	Выбор оптимального состава электролита и режима проведения экспериментального исследования. Математическая модель и оптимальные условия исследуемого процесса. Современные варианты технологических схем исследуемого производства и применяемое современное оборудование. Выбор и обоснование принимаемой технологической схемы с точки зрения теории, технологии и применяемого оборудования с учетом экологических особенностей процесса. /Пр/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э6	0	
3.2	Выполнение эксперимента по теме исследования. /Тема/						
	Экспериментальная установка для исследования. Подготовка электрохимической ячейки. Подбор электродов: основного, вспомогательного и электрода сравнения. Приготовление и очистка электролита. Составление программы и снятие поляризационных кривых. Обработка результатов измерения. /Пр/	3	7	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э6	0	

3.3	Разработка технологической схемы исследуемого производства. /Тема/						
	Разработка основных стадий исследуемого производства для использования в технологической части ВКР. Особенности каждой стадии процесса производства. Выбор условий обработки продукта на каждом этапе производства. Режимы обработки основного процесса по результатам исследования. Составление технологической схемы. Составление принципиальной схемы производства с указанием основных материальных потоков. Расчет материального баланса. Расчет и подбор технологического оборудования. Расчет расхода энергоресурсов. Расчет и составление таблицы технико-экономических показателей процесса производства. /Пр/	3	6	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК -1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э6	0	
	Выполнение научно-исследовательской работы по теме диссертации. Подготовка доклада по теме диссертации. /Ср/	3	411	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК -1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э6	0	
3.4	Промежуточный контроль /Тема/						

	Доклад по теме диссертации. /Зачёт/	3	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э6	0	
	Раздел 4. Завершающий этап научно-исследовательской работы магистра.						
4.1	Обобщение и обсуждение результатов проведенного исследования. /Тема/						
	Обобщение результатов теоретических и экспериментальных исследований. Выявление итоговых результатов исследования. Установление новых закономерностей, зависимостей, решений практических задач. Формулирование научной новизны, теоретической значимости и практической ценности конечных результатов. Новые научные задачи в связи с завершением данного этапа исследования, пути и методы продолжения исследования по выбранной теме. /Пр/	4	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э6	0	
4.2	Формы представления результатов исследования в ВКР магистра. /Тема/						

	<p>Основные требования к магистерским диссертациям. Оформление магистерской диссертации. Общие требования к структуре и правилам оформления ВКР, их соответствие ГОСТ 7.32-200 на «Отчет о научно-исследовательской работе», ГОСТ 7.9 для составления реферата. Правила оформления библиографического списка. Представление табличного материала. Представление материала в графической форме. Рисунки, схемы, диаграммы. Общие правила представления формул, написание и объяснение символов, входящих в формулу, оформление приложений и примечаний. Использование результатов исследований в технологической части ВКР. Подготовка к защите диссертации. /Пр/</p>	4	10	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-4 -1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9</p>	<p>Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6</p>	0	
	<p>Выполнение и оформление научно-исследовательской работы по теме диссертации. Подготовка доклада к защите диссертации. /Ср/</p>	4	414	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-4 -1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9</p>	<p>Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6</p>	0	
4.3	<p>Промежуточный контроль /Тема/</p>						

	Доклад по теме диссертации. /Зачёт/	4	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э6	0	
--	-------------------------------------	---	---	---	---	---	--

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы (1 семестр):

Опишите, в чем состоит актуальность исследования, включающая постановку проблемы, а также обзор и сравнение существующих способов ее решения.

Сформулируйте цель диссертационного исследования.

Перечислите задачи, которые необходимо решить для достижения данной цели.

Объясните, что является объектом и предметом исследования.

Перечислите примерные методы и средства исследования, которые будут применяться в ходе выполнения диссертационной работы.

Контрольные вопросы (2 семестр):

Какое условие необходимо соблюдать для получения достоверного результата при исследовании?

Что в теории инженерного эксперимента называется выборкой?

Что в теории инженерного эксперимента называется ошибкой измерения?

Какова причина возникновения ошибки при проведении эксперимента?

Каким образом рассчитывается относительная ошибка?

Одним из показателей оценки разброса данных является стандартное отклонение. Какой объем нормально распределенных данных располагается в пределах одного стандартного отклонения?

Для чего при проведении экспериментов рассчитывается среднее значение измеряемой величины?

Как формулируется нулевая гипотеза?

Как формулируется рабочая гипотеза?

Что такое доверительный интервал?

Для каких типов данных может применяться критерий "хи-квадрат"?

Для каких случаев применяется критерий Фишера?

Какая гипотеза подтверждается, если расчетное значение t-теста больше критического?

Что оценивает коэффициент корреляции?

Какие значения может принимать коэффициент корреляции?

Что отражает коэффициент детерминации?

Какие отклонения рассчитываются при использовании метода наименьших квадратов?

Одной из задач исследования является нахождение уравнения регрессии, которое бы хорошо описывало экспериментальные данные. С помощью какого критерия осуществляется проверка найденного уравнения на адекватность?

Одной из задач исследования является нахождение уравнения регрессии, которое бы хорошо описывало экспериментальные данные. С помощью какого критерия осуществляется проверка значимости коэффициентов полученного уравнения?

Что является целью планирования эксперимента?

Какое из условий необходимо выполнять при планировании эксперимента, чтобы обеспечить максимальную эффективность эксперимента?

С какой целью в ходе планирования эксперимента осуществляют кодирование переменных?

Одной из задач оптимизации является выбор соответствующего критерия оптимальности. Что такое критерий оптимальности?

В какой области факторного пространства располагается "почти стационарная область"?

Какому условию должен удовлетворять критерий оптимальности?

Что называется доверительной вероятностью?

Что отражает уровень значимости?

Контрольные вопросы (3 семестр):

Для каких целей необходимо публиковать результаты научной работы?

Какие типы публикаций используются для подтверждения авторства исследования?

В каком виде можно публиковать результаты научной деятельности для подтверждения факта исследования?

Какие формы публикаций применяются для опубликования результатов исследования?

Для каких целей в этом случае выполняется магистерская диссертация?

Какие виды научных изданий бывают? Перечислите их.

Какие научные издания могут быть использованы при написании диссертационной работы?

Какими способами представления информации можно воспользоваться для опубликования результатов научной деятельности?

Перечислите основные виды публикаций. Чем они отличаются?

Какие из перечисленных видов публикаций могут быть использованы при написании магистерской диссертации?

Какие виды публикаций можно использовать для опубликования результатов исследований?

Перечислите и охарактеризуйте виды научных публикаций, подтверждающих авторское право?

Контрольные вопросы к зачету (4 семестр):

Укажите существующую проблему, которую Вы решали в рамках научного исследования?

Опишите имеющиеся способы решения данной проблемы, их достоинства и недостатки?

Укажите, какое решение поставленной проблемы Вы предлагаете к рассмотрению в рамках научного исследования?

Укажите цель научного исследования, перечислите основные задачи?

Что является объектом исследования? Что является предметом исследования?

Какие методы исследования Вы применяли для достижения поставленной цели?

Проведите анализ полученных Вами результатов?

Какие выводы можно сделать на основании проведенных исследований?

6.2. Темы письменных работ

Выполнение письменных работ не предусмотрено.

6.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств прилагается.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Устный зачет с представлением результатов работы в виде доклада с ответом на контрольные вопросы (1,2,3,4 семестр)

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	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	Бочкарев В. В.	Оптимизация химико-технологических процессов: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры	М.: Юрайт, 2016

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Аскалонова Т. А., Балашов А. В., Леонов С. Л., Татаркин Е. Ю., Фёдоров В. А., Татаркин Е. Ю.	Подготовка магистерской диссертации: учеб. пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2015
Л1.4	Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А.	Электрохимия: учебник	М.: Химия, КолосС, 2006
Л1.5	Сидняев Н. И.	Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учеб. пособие для магистров	М.: Издательство Юрайт, 2014
Л1.6	Андреев Ю. Я.	Электрохимия металлов и сплавов: учебное пособие	М.: Издательский Дом "Высшее Образование и Наука", 2016

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	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	Чернышов Е. А.	Основы инженерного творчества в дипломном проектировании и магистерских диссертациях: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2008
Л2.3	Шкляр М. Ф.	Основы научных исследований: учебное пособие	М.: Издательско- торговая корпорация "Дашков и К", 2009
Л2.4	Кузьмин С. И.	Методы научных исследований в технических задачах: учеб. пособ. для студ. техн. спец.	Ангарск: АГТА, 2010
Л2.5	Островский Г. М., Зиятдинов Н. Н., Лаптева Т. В.	Оптимизация технических систем: учеб. пособие	М.: КНОРУС, 2012
Л2.6	Светлов В. А.	История научного метода: учеб. пособие	М.: Академический Проект; Деловая книга, 2008
Л2.7	Киш Л.	Кинетика электрохимического растворения металлов: научное издание	М.: Мир, 1990

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Программа научно-исследовательской практики. Направление подготовки 240100 "Химическая технология". Магистерская программа - Химия и технология неорганических веществ и материалов	Ангарск: АГТА, 2014
Л3.2	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В., Истомина А. А.	Государственная итоговая аттестация магистра по направлению "Химическая технология": учебно- методическое пособие по выполнению и защите выпускной квалификационной работы	Ангарск: АнгТУ, 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	Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad : учебное пособие / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-905554-96-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1016017
Э3	Научные исследования при выполнении магистерских выпускных квалификационных работ : учебное пособие / сост. Ю. А. Андреев, А. А. Мельник, П. В. Ширпнкпн, А. Н. Батуро. - Железногорск : ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2020. - 146 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1202011
Э4	Райзберг, Б. А. Диссертация и ученая степень. Новые положения о защите и диссертационных советах с авторскими комментариями (пособие для соискателей) : научно-практическое пособие / Б.А. Райзберг. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 253 с. — (Менеджмент в науке). - ISBN 978-5-16-005640-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1091081
Э5	Боуш, Г. Д. Методология научных исследований (в курсовых и выпускных квалификационных работах) : учебник / Г. Д. Боуш, В. И. Разумов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 210 с. - ISBN 978-5-16-014583-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1048468
Э6	Представление и визуализация результатов научных исследований : учебник / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Л. Г. Егорова, Е. А. Ильина ; под ред. О. С. Логуновой. — Москва : ИНФРА- М, 2020. — 156 с. - ISBN 978-5-16-014111-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1056236

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]
7.3.1.2	ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.3	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.4	Eviencie [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.5	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.6	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.7	Mathcad Education - University Edition [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.8	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.9	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.1.10	Mathcad Education - University Edition [Договор № П-081/2020 от 08.12.2020]
7.3.1.11	nanoCAD Plus 10.0 [Сертификат пользователя программы для ЭВМ Серийный номер NC100P-02580]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.2.2	Техэксперт
7.3.2.3	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.4	КонсультантПлюс
7.3.2.5	ИРБИС
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

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 практических занятий и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, учебная доска) и техническими средствами обучения (проекционным экраном, компьютером, мультимедийный проектором). |
| 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). |
| 8.3 | Выполнение научно-исследовательской работы по теме диссертации может быть организовано в специализированных лабораториях кафедры, оснащенных специализированной лабораторной мебелью (столы, стулья для студентов и преподавателя, лабораторные химические столы, лабораторные химические острова, вытяжной шкаф) и техническими средствами обучения. |

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа включает два вида работ - практические занятия и самостоятельная работа.

В рамках практических занятий рекомендуется ведение конспекта для систематизации получаемого теоретического и практического материала, разрешение возникающих вопросов уточняющего характера у преподавателя. Получаемый лекционный материал необходимо регулярно прорабатывать, а также проводить более глубокое изучение тем для закрепления полученных знаний. В этом случае также рекомендуется ведение конспектов.

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает два направления - подготовка к промежуточному и итоговому контролю, а также выполнение научно-исследовательской деятельности по тематике диссертационного исследования. Подготовка к промежуточному контролю предполагает самостоятельную проработку теоретического материала, работу с основной и дополнительной литературой и электронными источниками, предложенными преподавателем, а также выполнение индивидуального задания по теме диссертационного исследования (по семестрам).

Выполнение научно-исследовательской работы по теме диссертации предполагает сбор теоретического материала по выбранной теме, проведение экспериментальных исследований, обработку и анализ полученных результатов, написание пояснительной записки диссертационной работы. Кроме того, предусматривается выполнение индивидуальных заданий руководителя диссертационной работы (по семестрам). Организацию научно-исследовательской работы по теме диссертации осуществляет научный руководитель студента.

Промежуточный контроль результатов освоения дисциплины осуществляется посредством устного зачета. Для подготовки к зачету студент должен выполнить индивидуальное задание по теме диссертационного исследования (по семестрам), подготовить доклад и представить результаты выполненной самостоятельной работы. После доклада студенту задаются вопросы по теме исследования и по результатам защиты выставляется оценка по шкале "зачтено - не зачтено".

Методические материалы прилагаются.

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор,

д.х.н., проф.

« 5 » июля 2024 г.



**Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая)
практика**

рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.04.01_ХТм-24_ТХВ_12.plx

18.04.01 Химическая технология

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Форма промежуточной аттестации **Зачет с оценкой**

Вид практики **Учебная**

Тип практики **технологическая
стационарная**

Объем практики **3 ЗЕ**

Продолжительность в **108/ 2**
часах/неделях

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Сам. работа	108	108	108	108
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, доц., Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

д.тн, Ведущий научный сотрудник ФГБУН ИНХС РАН, Томин В.П.



Программа практики

Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910)

составлена на основании учебного плана:

18.04.01 Химическая технология

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

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2026 уч.г.

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

Протокол от 04.07.2024 № 04/24

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

1.1	Целью учебной практики является первичное ознакомление обучающихся с технологическими процессами химических производств, связанных с темой выпускной квалификационной работы; закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения и приобретение практических навыков по тематике исследовательской работы.
-----	---

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

2.1	освоение технологических процессов и методов лабораторных испытаний; знакомство с научно-исследовательскими работами (НИР) на кафедре и проводимыми на предприятиях региона; сбор материалов по тематике выпускной работы; анализ лабораторных и экспериментальных методов, необходимых для выполнения выпускной работы.
-----	--

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП:	Б2.О.01(У)
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии
3.1.2	Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии
3.1.3	Основы научных исследований и проектирования
3.1.4	Современное состояние и перспективы химического производства
3.1.5	Теоретические основы электрохимической технологии веществ и материалов
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Анализ современных научных исследований
3.2.3	Методы испытаний и контроля электролитических покрытий
3.2.4	Производственная практика: Преддипломная практика

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

ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты

Знать:

Уровень 1	методики проведения экспериментов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уровень 2	основные принципы работы современных приборов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уровень 3	методы анализа результатов экспериментов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;

Уметь:

Уровень 1	осуществить выбор методов анализа, необходимых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уровень 2	проводить экспериментальные исследования по тематике работы;
Уровень 3	анализировать и обрабатывать результаты экспериментов по тематике работы;

Владеть:

Уровень 1	экспериментальными навыками самостоятельной работы в химической лаборатории;
Уровень 2	навыками использования современных приборов и методов исследования по тематике работы;
Уровень 3	навыками обработки и анализа результатов экспериментов.

ПК-2: готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства

Знать:

Уровень 1	основные принципы работы химического оборудования;
Уровень 2	типовое оборудование для проведения процессов химического и электрохимического производства;
Уровень 3	методы утилизации отходов производства, образующиеся на установках электрохимического производства;

Уметь:

Уровень 1	осуществить выбор типового оборудования для проведения технологического
Уровень 2	осуществить выбор наиболее предпочтительных видов химического сырья для проведения технологического процесса;
Уровень 3	выбрать наиболее эффективные методы утилизации отходов производства;

Владеть:

Уровень 1	навыками чтения технологических схем процессов производства;
Уровень 2	методами сравнения видов химического сырья для проведения технологического процесса;
Уровень 3	информацией об основных показателях эффективности методов утилизации отходов производства.

ПК-9: способностью проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта

Знать:

Уровень 1	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического
Уровень 2	методы оценки эффективности проектов;
Уровень 3	методики конструктивных расчетов технологического оборудования;

Уметь:

Уровень 1	составить материальные балансы технологических процессов;
Уровень 2	составить тепловые балансы аппаратов;
Уровень 3	провести конструктивные расчеты электрохимических реакторов;

Владеть:

Уровень 1	методами проведения материальных расчетов оборудования;
Уровень 2	методами проведения тепловых расчетов оборудования;
Уровень 3	методами проведения конструктивных расчетов оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные принципы работы химического производства, типовое оборудование, применяемое на промышленных площадках; основные методы анализа и проведения экспериментов, предусмотренных тематикой научно-исследовательской работы.
4.2	Уметь:
4.2.1	работать с технической и научной литературой, проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научной и технической информации; ориентироваться в выборе оборудования для проведения основных технологических процессов и методов анализа.
4.3	Владеть:
4.3.1	методами проведения расчетов оборудования технологических процессов и экспериментальными навыками работы в химической лаборатории.

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/						
	Инструктаж по технике безопасности, общее ознакомление с предприятием (подразделением, лабораторией), изучение методов лабораторного анализа, необходимых для проведения экспериментов. /Ср/	2	36	ОПК-2 ПК -2 ПК-9	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Исследовательско-технологический этап /Тема/						
	Изучение технологии производства, технологического оборудования, организации производства, проведение экспериментальных исследований по тематике работы. /Ср/	2	36	ОПК-2 ПК -2 ПК-9	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Заключительный этап /Тема/						
	Обработка и анализ полученной информации. /Ср/	2	20	ОПК-2 ПК -2 ПК-9	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Подготовка и сдача отчета по практике. /Ср/	2	12	ОПК-2 ПК -2 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Контроль						
2.1	Итоговый контроль /Тема/						
	Защита отчета по практике /ЗачётСОц/	2	4	ОПК-2 ПК -2 ПК-9	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы:

1. Основной процесс, реализуемый на установке, где вы проходите учебную практику.
2. Физико-химические закономерности процесса, протекающего в основном аппарате установки (блока).
3. Движущая сила процесса.

4. Химизм процесса, механизм протекающих реакций, условия их проведения.
5. Какие факторы оказывают влияние на данный процесс? Перечислите их и укажите кратко, как их изменение влияет на выход и качество продукта.
6. Что является сырьем процесса? Откуда оно поступает?
7. Какие требования к сырью предъявляются и с чем это связано?
8. Из каких блоков состоит установка? Перечислите их и кратко укажите назначение каждого из них.
9. Как организована технологическая схема изучаемой установки (блока)? Кратко (без указания аппаратов) опишите последовательность процесса.
10. Сформулируйте проблему, на решение которой направлена ваша исследовательская работа.
11. Дайте описание того узла технологической схемы, на модернизацию которого направлена ваша работа.
12. Укажите, какие опасные производственные факторы имеются на установке, какой из них, на ваш взгляд, является самым опасным?
13. Назовите основные средства индивидуальной и коллективной защиты, которые применяются на данной установке для защиты работников от вышеназванного фактора.
14. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в твердых отходах? Укажите, как на установке их обезвреживают (если на установке предусмотрены стадии очистки)?
15. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в сточных водах? Укажите, как на установке их обезвреживают (если на установке предусмотрены стадии очистки)?
16. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в газовых выбросах? Укажите, как на установке их обезвреживают (если на установке предусмотрены стадии очистки)?

6.2. Темы письменных работ

Тема отчета по практике совпадает с названием процесса и установки, на которой студент проходит практику. Выполнение иных 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-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шкляр М. Ф.	Основы научных исследований: учебное пособие	М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2009
Л1.2	Томилов А. П.	Прикладная электрохимия: учебник для вузов	М.: Химия, 1984
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	Варыпаев В. Н.	Введение в проектирование электролизеров: учебное пособие	, 1981

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В., Ковалюк Е. Н.	Оборудование электрохимических производств: учеб. пособие	Ангарск: АГТА, 2005

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	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
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / А.В. Космин, В.В. Космин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 298 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI: https://doi.org/10.29039/01901-6 . - ISBN 978-5-369-01901-6. - Текст : электронный.		
Э2	Басовский, Л. Е. Основы научных исследований : учебник / Л. Е. Басовский, Е. Н. Басовская. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 257 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1192099. - ISBN 978-5-16-019525-4. - Текст : электронный.		
Э3	Основы научной работы и методология диссертационного исследования : монография / Г. И. Андреев, В. В. Барвиненко, В. С. Вербa [и др.]. - Москва : Финансы и Статистика, 2012. - 296 с. - ISBN 978-5-279-03527-4. - Текст : электронный.		
7.3.1 Перечень программного обеспечения			
7.3.1.1	Office Pro + Dev SL [Государственный контракт № 442019-004 от 24.05.2019 срок действия 3 года]		
7.3.1.2	Операционная система Windows 7 Professional [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.3	Операционная система Windows 8.1 Pro [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
7.3.1.4	Операционная система Windows 10 Education [Сублицензионный договор № Tr000169903 от 07.07.2017]		
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	Office Professional Plus Education [Сублицензионный договор № 28451/МОС2957 от 5 декабря 2018 г.]		
7.3.1.10	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]		
7.3.1.11	Zoom [Лицензия Freemium]		
7.3.1.12	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]		
7.3.1.13	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]		
7.3.1.14	Microsoft Windows [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]		
7.3.1.15	Kaspersky Endpoint Security [Сублицензионный договор № 292-ИРК 495 от 4.12.2018]		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX		
7.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам		
7.3.2.3	ИРБИС		
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.3 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. Исследовательско-технологический этап предполагает:

- изучение технологии производства, технологического оборудования, организации производства, проведение экспериментальных исследований по тематике работы.

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 учебной 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, хорошо, удовлетворительно).


Программу составил(и):

к.тн, зав.каф., Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

д.тн, 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 - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910)

составлена на основании учебного плана:

18.04.01 Химическая технология

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

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2026 уч.г.

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

Протокол от 04.07.2024 № 04/24

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

1.1	углубленное изучение технологических процессов химических производств, а также закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения, и приобретение исходных практических навыков по направлению подготовки; освоение технологических процессов, конструктивных элементов основного и вспомогательного оборудования, методов лабораторных испытаний.
-----	---

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

2.1	ознакомление со структурой предприятия, изучение вопросов снабжения его сырьем, материалами, энергоресурсами; изучение вопросов организации и планирования производства, форм и методов сбыта продукции; изучение технологических особенностей отдельных производств, их технологического оформления, режима ведения процесса.
-----	--

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП: Б2.О.02(П)	
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии
3.1.2	Основы научных исследований и проектирования
3.1.3	Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии
3.1.4	Теоретические основы электрохимической технологии веществ и материалов
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Анализ современных научных исследований
3.2.3	Защита от коррозии оборудования химических и нефтехимических производств
3.2.4	Производственная практика: Преддипломная практика
3.2.5	Технический анализ и контроль химических производств веществ и материалов

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

УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Знать:

Уровень 1	содержание процессов самоорганизации и самообразования
Уровень 2	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации
Уровень 3	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности

Уметь:

Уровень 1	устанавливать личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий
Уровень 2	планировать личные и профессиональные цели с учетом собственных и командных ресурсов
Уровень 3	устанавливать личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий; планировать личные и профессиональные цели с учетом собственных и командных ресурсов

Владеть:

Уровень 1	методиками самомотивации к постоянному совершенствованию
Уровень 2	методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных

	знаний и умений
Уровень 3	методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности
ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	
Знать:	
Уровень 1	методики проведения экспериментов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уровень 2	основные принципы работы современных приборов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уровень 3	методы анализа результатов экспериментов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уметь:	
Уровень 1	осуществить выбор методов анализа, необходимых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уровень 2	проводить экспериментальные исследования по тематике работы;
Уровень 3	анализировать и обрабатывать результаты экспериментов по тематике работы;
Владеть:	
Уровень 1	экспериментальными навыками самостоятельной работы в химической лаборатории;
Уровень 2	навыками использования современных приборов и методов исследования по тематике работы;
Уровень 3	навыками обработки и анализа результатов экспериментов.
ОПК-3: Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	
Знать:	
Уровень 1	понятия нормы технологического режима и нормы расхода материальных и энергетических ресурсов для производства;
Уровень 2	понятия нормы технологического режима и нормы расхода материальных и энергетических ресурсов для производства; способы нахождения нормированных значений параметров химико-технологического процесса;
Уровень 3	понятия нормы технологического режима и нормы расхода материальных и энергетических ресурсов для производства; способы нахождения нормированных значений параметров химико-технологического процесса; способы корректировки норм технологического режима в зависимости от поставленной технологической
Уметь:	
Уровень 1	рассчитывать нормы расхода для различных видов материальных и энергетических ресурсов;
Уровень 2	рассчитывать нормы расхода для различных видов материальных и энергетических ресурсов; находить оптимальные значения для параметров технологического режима;
Уровень 3	рассчитывать нормы расхода для различных видов материальных и энергетических ресурсов; находить оптимальные значения для параметров технологического режима и определять нормы расхода ресурсов в соответствии с ними;
Владеть:	
Уровень 1	навыками расчета химико-технологических процессов;
Уровень 2	навыками расчета химико-технологических процессов в целом, норм расхода сырья, реагентов;
Уровень 3	навыками расчета химико-технологических процессов в целом, норм расхода сырья, реагентов, а также режима работы оборудования при различных параметрах.

ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	физические и химические свойства основных видов сырья, применяемого в техпроцессах;
Уровень 2	закономерности химических превращений исходного сырья в тех процессах;
Уровень 3	зависимость свойств исходного сырья техпроцессов с условиями их осуществления;
Уметь:	
Уровень 1	оценить физические и химические свойства исходного сырья с использованием современных методов исследования;
Уровень 2	проанализировать возможности использования различных видов исходного сырья для проведения техпроцессов;
Уровень 3	анализировать закономерности химических превращений исходного сырья в техпроцессах и их взаимосвязь с условиями проведения процессов;
Владеть:	
Уровень 1	информацией о современных методиках контроля свойств исходного сырья техпроцессов;
Уровень 2	информацией о кинетических и термодинамических закономерностях процессов превращения исходного сырья в техпроцессах;
Уровень 3	навыками чтения технологических схем различных технологических процессов производства.
ПК-2: готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы работы химического оборудования;
Уровень 2	типовое оборудование для проведения химических процессов;
Уровень 3	методы утилизации отходов производства, образующиеся на химических установках;
Уметь:	
Уровень 1	осуществить выбор типового оборудования для проведения технологического
Уровень 2	осуществить выбор наиболее предпочтительных видов химического сырья для проведения технологического процесса;
Уровень 3	выбрать наиболее эффективные методы утилизации отходов производства;
Владеть:	
Уровень 1	навыками чтения технологических схем химических процессов;
Уровень 2	методами сравнения видов химического сырья для проведения технологического процесса;
Уровень 3	информацией об основных показателях эффективности методов утилизации отходов производства.
ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии	
Знать:	
Уровень 1	основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования;
Уровень 2	основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования; прогнозировать на основе опытных данных влияние изменения технологических параметров на ход процесса;
Уровень 3	основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования; прогнозировать на основе опытных данных влияние изменения технологических параметров на ход процесса и работу действующего оборудования;

Уметь:	
Уровень 1	находить средние значения параметров технологического процесса и показателей качества готовой продукции;
Уровень 2	находить средние значения параметров технологического процесса и показателей качества готовой продукции; осуществлять подбор оптимальных условий проведения процесса;
Уровень 3	находить средние значения параметров технологического процесса и показателей качества готовой продукции; осуществлять подбор оптимальных условий проведения процесса; прогнозировать работу оборудования при изменении параметров технологического режима;
Владеть:	
Уровень 1	навыками контроля технологического режима процесса в зависимости от требуемых характеристик продукции;
Уровень 2	навыками контроля технологического режима процесса в зависимости от требуемых характеристик продукции; навыками расчета удельных норм расхода основных материальных ресурсов, используемых на производстве;
Уровень 3	навыками контроля технологического режима процесса в зависимости от требуемых характеристик продукции; навыками расчета удельных норм расхода основных материальных ресурсов, используемых на производстве, и подбора их оптимальных расходов.
ПК-9: способностью проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта	
Знать:	
Уровень 1	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического
Уровень 2	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования; методы оценки эффективности проектов;
Уровень 3	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования; методы оценки эффективности проектов; методики конструктивных расчетов технологического оборудования;
Уметь:	
Уровень 1	составить материальные балансы реакционного оборудования;
Уровень 2	составить материальные балансы реакционного оборудования; составить тепловые балансы аппаратов, применяемых в химических процессах;
Уровень 3	составить материальные балансы реакционного оборудования; составить тепловые балансы аппаратов, применяемых в химических процессах; провести конструктивные расчеты химических реакторов, применяемых в технологических процессах;
Владеть:	
Уровень 1	методами проведения материальных расчетов оборудования;
Уровень 2	методами проведения материальных расчетов оборудования; методами проведения тепловых расчетов оборудования;
Уровень 3	методами проведения материальных расчетов оборудования; методами проведения тепловых расчетов оборудования; методами проведения конструктивных расчетов оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	химические превращения органических веществ в условиях технологического процесса; механизмы и кинетику процессов получения веществ и материалов различных классов; технологию основных процессов получения химических веществ и материалов, в том числе, устройство основных реакционных аппаратов; современные приборы и методики проведения экспериментов, методы обработки результатов анализа.
4.2	Уметь:

4.2.1	разрабатывать технологические схемы производств различных веществ и материалов; обосновывать выбор условий синтеза и типа реакционных аппаратов, обеспечивающих высокую производительность и селективность; проводить основные материальные и тепловые расчеты реакторов для технологических процессов; проводить экспериментальные исследования, обработку и анализ их результатов в области химической технологии веществ и материалов.
4.3 Владеть:	
4.3.1	навыками расчетов основного технологического оборудования; навыками работы с научной и нормативно-технической документацией; навыками проведения экспериментов и испытаний и обработки результатов экспериментов; навыками использования современных информационных технологий для обработки и анализа результатов экспериментов и испытаний

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 /Ср/	2	3	УК-6 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Прохождение необходимых инструктажей, получение допуска на промплощадку. /Ср/	2	10	УК-6 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Производственный этап /Тема/						
	Оформление на выбранный завод, цех, установку /Ср/	2	8	УК-6 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	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 выполнения выпускной квалификационной работы. /Ср/	2	43	УК-6 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Заключительный этап /Тема/						
	Сбор информации о теоретических аспектах изучаемого процесса, работа с литературой по теме практики. /Ср/	2	33	УК-6 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Подготовка отчета по практике. /Ср/	2	7	УК-6 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Контроль						
2.1	Итоговый контроль /Тема/						
	Защита отчета по практике /ЗачётСОц/	2	4	УК-6 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	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

<p>изменение влияет на выход и качество продукта.</p> <p>4. Что является сырьем процесса? Откуда оно поступает?</p> <p>5. Какие требования к сырью предъявляются и с чем это связано?</p> <p>6. Из каких блоков состоит установка? Перечислите их и кратко укажите назначение каждого из них.</p> <p>7. Как организована технологическая схема изучаемой установки? Опишите последовательность процесса.</p> <p>8. Укажите, какой аппарат является основным на данной установке? Что он собой представляет?</p> <p>9. Перечислите основные опасные производственные факторы, характерные для данной установки.</p> <p>10. Укажите, какой из вышеперечисленных факторов, на ваш взгляд, является самым опасным?</p> <p>11. Назовите основные средства индивидуальной и коллективной защиты, которые применяются на данной установке для защиты работников от вышеназванного фактора.</p> <p>12. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в твердых отходах? Укажите, как на установке их обезвреживают (если на установке предусмотрены стадии очистки)?</p> <p>13. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в сточных водах? Укажите, как на установке их обезвреживают (если на установке предусмотрены стадии очистки)?</p> <p>14. Перечислите основные загрязняющие компоненты, содержащиеся в газовых выбросах? Укажите, как на установке их обезвреживают (если на установке предусмотрены стадии очистки)?</p>
6.2. Темы письменных работ
Тематика отчетов по практике совпадает с наименованием процесса и установки, 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-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мусакин А. П., Рачинский Ф. Ю., Суглобова К. Д., Рачинский Ф. Ю.	Оборудование химических лабораторий: справочник	Л.: Химия, 1978
Л1.2	Закгейм А. Ю.	Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов: учеб. пособие	М.: Университетская книга, 2009
Л1.3	Сидняев Н. И.	Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учеб. пособие для магистров	М.: Издательство Юрайт, 2014
Л1.4	Шмидт Е. Ю., Истомина Н. В., Сосновская Н. Г., Корчевин Н. А.	Современный органический синтез: учебное пособие	Ангарск: АНГТУ, 2020
Л1.5	Шмидт Е. Ю., Сосновская Н. Г.	Органический синтез на базе ацетилен: учебное пособие	Ангарск: АНГТУ, 2020
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Леонтьева А. И.	Оборудование химических производств: учеб.	М.: КолосС, 2008
Л2.2	Истомин А. Л., Истомина А. А.	Применение ЭВМ в химии и химической технологии: учеб. пособие для бакалавров и магистров, обучающихся по направлению "Химическая технология"	Ангарск: АНГТУ, 2016

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Андреев Ю. Я.	Электрохимия металлов и сплавов: учебное пособие	М.: Издательский Дом "Высшее Образование и Наука", 2016
Л2.4	Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А.	Электрохимия: учебник	М.: Химия, КолосС, 2006
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Программа научно-исследовательской практики. Направление подготовки 240100 "Химическая технология". Магистерская программа - Химия и технология неорганических веществ и материалов	Ангарск: АГТА, 2014
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	Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad : учебное пособие / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-905554-96-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1016017		
Э3	Научные исследования при выполнении магистерских выпускных квалификационных работ : учебное пособие / сост. Ю. А. Андреев, А. А. Мельник, П. В. Ширпнкпн, А. Н. Батуро. - Железногорск : ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2020. - 146 с. - Текст : электронный. - URL:		
Э4	Представление и визуализация результатов научных исследований : учебник / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Л. Г. Егорова, Е. А. Ильина ; под ред. О. С. Логуновой. — Москва : ИНФРА- М, 2020. — 156 с. - ISBN 978-5-16-014111-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1056236		
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	Office Professional Plus Education [Сублицензионный договор № 28451/МОС2957 от 5 декабря 2018 г.]		
7.3.1.5	NanoCad Plus [Лицензионный номер NC100P-C58F952D441D-14987]		
7.3.1.6	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]		
7.3.1.7	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]		
7.3.1.8	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]		
7.3.1.9	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]		
7.3.1.10	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]		
7.3.1.11	Zoom [Лицензия Freemium]		
7.3.1.12	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]		
7.3.1.13	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]		
7.3.1.14	Microsoft Windows [Договор № 13582/МОС2957 от 01.12.2017]		

7.3.1.15	Kaspersky Endpoint Security [Сублицензионный договор № 292-ИРК 495 от 4.12.2018]
7.3.1.16	nanoCAD Plus 10.0 [Сертификат пользователя программы для ЭВМ Серийный номер NC100P-02580]
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
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	
<p>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.</p> <p>Процесс прохождения практики состоит из следующих этапов:</p> <p>1. Подготовительный этап:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>2. Производственный этап:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 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. <p>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.</p> <p>Студентам запрещается самовольно оставлять место прохождения практики без уведомления о том ответственного за проведение практики на производстве.</p> <p>В период проведения производственной практики руководитель практики от кафедры проводит индивидуальные консультации для студентов в соответствии с графиком.</p> <p>На консультациях студенты информируют руководителя о ходе прохождения практики, решают вопросы, возникающие в ходе изучения производственных материалов и другой технической</p>	

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).

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор,

д.х.н., проф.

« 5 » июля 2024 г.



Производственная практика: Преддипломная практика
рабочая программа практики

Закреплена за кафедрой **Технология электрохимических производств**

Учебный план 18.04.01_ХТм-24_ТХВ_12.plx

18.04.01 Химическая технология

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Форма промежуточной аттестации
Зачет с оценкой

Вид практики **Производственная**

Тип практики **Преддипломная практика**
стационарная

Объем практики 3 ЗЕ

Продолжительность в 108/ 2
часах/неделях

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	104	104	104	104
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, зав.каф., Сосновская Н.Г.



Рецензент(ы):

д.тн, 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 - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910)

составлена на основании учебного плана:

18.04.01 Химическая технология

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

Программа одобрена на заседании УМС факультета

Срок действия программы: 2024-2026 уч.г.

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

Протокол от 04.07.2024 № 04/24

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

1.1	формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по направлению подготовки, развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, разработка и апробация на практике оригинальных научных предложений и идей, используемых при подготовке магистерской диссертации, овладение современным инструментарием науки для поиска и интерпретации информации с целью её использования в процессе принятия решений.
-----	--

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

2.1	Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации; расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний по изученным дисциплинам; подтверждение актуальности и практической значимости избранной магистрантом темы исследования, обоснование степени разработанности научной проблемы; разработка научной рабочей гипотезы и концепции магистерской диссертации; формирование рабочего плана и программы проведения научного исследования; получение навыков применения различных методов научного экономического исследования; сбор, анализ и обобщение научного материала, в том числе статистического материала по теме магистерской диссертации; сбор и аналитическое обобщение теоретического и эмпирического материала для дальнейших научных публикаций; практическое участие в научно-исследовательской работе коллектива кафедры и/или организации, в которой магистрант проходит научно-исследовательскую практику; выявление прикладных научных проблем деятельности организации - места прохождения практики и обоснование путей их решения; проведение экспериментов по теме диссертации и оформление их результатов с использованием компьютерных технологий; подготовка отчета и презентации о результатах преддипломной практики.
-----	--

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП:	Б2.В.01(Пд)
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Анализ современных научных исследований
3.1.2	Защита от коррозии оборудования химических и нефтехимических производств
3.1.3	Методы испытаний и контроля электролитических покрытий
3.1.4	Электрохимия металлов и сплавов
3.1.5	Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии
3.1.6	Теоретические основы электрохимической технологии веществ и материалов
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

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

УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Знать:

Уровень 1	содержание процессов самоорганизации и самообразования
Уровень 2	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации
Уровень 3	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и

	технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	устанавливать личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий
Уровень 2	планировать личные и профессиональные цели с учетом собственных и командных ресурсов
Уровень 3	устанавливать личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий; планировать личные и профессиональные цели с учетом собственных и командных ресурсов
Владеть:	
Уровень 1	методиками самомотивации к постоянному совершенствованию
Уровень 2	методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений
Уровень 3	методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности
ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	
Знать:	
Уровень 1	методики проведения экспериментов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уровень 2	основные принципы работы современных приборов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уровень 3	методы анализа результатов экспериментов, применяемых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уметь:	
Уровень 1	осуществить выбор методов анализа, необходимых при проведении научных исследований по тематике работы;
Уровень 2	проводить экспериментальные исследования по тематике работы;
Уровень 3	анализировать и обрабатывать результаты экспериментов по тематике работы;
Владеть:	
Уровень 1	экспериментальными навыками самостоятельной работы в химической лаборатории;
Уровень 2	навыками использования современных приборов и методов исследования по тематике работы;
Уровень 3	навыками использования современных информационных технологий для обработки и анализа результатов экспериментов и испытаний
ОПК-3: Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	
Знать:	
Уровень 1	понятия нормы технологического режима и нормы расхода материальных и энергетических ресурсов для производства; методы контроля параметров технологического процесса
Уровень 2	понятия нормы технологического режима и нормы расхода материальных и энергетических ресурсов для производства; способы нахождения нормированных значений параметров химико-технологического процесса; методы контроля параметров технологического процесса
Уровень 3	методы контроля параметров технологического процесса; понятия нормы технологического режима и нормы расхода материальных и энергетических ресурсов для производства; способы нахождения нормированных значений параметров химико-технологического процесса; способы корректировки норм технологического режима в

	зависимости от поставленной технологической задачи;
Уметь:	
Уровень 1	рассчитывать нормы расхода для различных видов материальных и энергетических ресурсов;
Уровень 2	рассчитывать нормы расхода для различных видов материальных и энергетических ресурсов; находить оптимальные значения для параметров технологического режима;
Уровень 3	рассчитывать нормы расхода для различных видов материальных и энергетических ресурсов; находить оптимальные значения для параметров технологического режима и определять нормы расхода ресурсов в соответствии с ними;
Владеть:	
Уровень 1	навыками расчета химико-технологических процессов;
Уровень 2	навыками расчета химико-технологических процессов в целом, норм расхода сырья, реагентов;
Уровень 3	навыками расчета химико-технологических процессов в целом, норм расхода сырья, реагентов, а также режима работы оборудования при различных параметрах; навыками выбора оборудования и технологической оснастки для технологического процесса
ПК-8: готовностью к проведению патентных исследований, к обеспечению патентной чистоты новых проектных решений и патентоспособности показателей технического уровня	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы проведения патентных исследований
Уровень 2	основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты
Уровень 3	основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты; понятие патентоспособности показателей технического уровня проекта
Уметь:	
Уровень 1	проводить патентные исследования
Уровень 2	проводить патентные исследования и определять патентную чистоту новых проектных решений
Уровень 3	проводить патентные исследования, определять патентную чистоту новых проектных решений, определять показатели патентоспособности технического уровня проекта
Владеть:	
Уровень 1	основными навыками получения и обработки патентных материалов по тематике исследования
Уровень 2	основными навыками получения, обработки и систематизации патентов
Уровень 3	основными навыками получения, обработки, систематизации и анализа патентов
ПК-4: готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	физические и химические свойства основных видов сырья, применяемого в техпроцессах;
Уровень 2	закономерности химических превращений исходного сырья в тех процессах;
Уровень 3	зависимость свойств исходного сырья техпроцессов с условиями их осуществления;
Уметь:	
Уровень 1	оценить физические и химические свойства исходного сырья с использованием современных методов исследования;
Уровень 2	проанализировать возможности использования различных видов исходного сырья для проведения техпроцессов;
Уровень 3	анализировать закономерности химических превращений исходного сырья в техпроцессах и их взаимосвязь с условиями проведения процессов;
Владеть:	
Уровень 1	информацией о современных методиках контроля свойств исходного сырья техпроцессов;

Уровень 2	информацией о кинетических и термодинамических закономерностях процессов превращения исходного сырья в техпроцессах;
Уровень 3	навыками чтения технологических схем различных технологических процессов производства.
ПК-2: готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы работы химического оборудования;
Уровень 2	типовое оборудование для проведения химических процессов;
Уровень 3	методы утилизации отходов производства, образующиеся на химических установках;
Уметь:	
Уровень 1	осуществить выбор типового оборудования для проведения технологического
Уровень 2	осуществить выбор наиболее предпочтительных видов химического сырья для проведения технологического процесса;
Уровень 3	выбрать наиболее эффективные методы утилизации отходов производства;
Владеть:	
Уровень 1	навыками чтения технологических схем химических процессов;
Уровень 2	методами сравнения видов химического сырья для проведения технологического процесса;
Уровень 3	информацией об основных показателях эффективности методов утилизации отходов производства.
ПК-1: готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, выбору оборудования, разработке технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии	
Знать:	
Уровень 1	основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования;
Уровень 2	основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования; прогнозировать на основе опытных данных влияние изменения технологических параметров на ход процесса;
Уровень 3	основные показатели технологического процесса, их нормированные значения и методы регулирования; прогнозировать на основе опытных данных влияние изменения технологических параметров на ход процесса и работу действующего оборудования;
Уметь:	
Уровень 1	находить средние значения параметров технологического процесса и показателей качества готовой продукции;
Уровень 2	находить средние значения параметров технологического процесса и показателей качества готовой продукции; осуществлять подбор оптимальных условий проведения процесса;
Уровень 3	находить средние значения параметров технологического процесса и показателей качества готовой продукции; осуществлять подбор оптимальных условий проведения процесса; прогнозировать работу оборудования при изменении параметров технологического режима;
Владеть:	
Уровень 1	навыками контроля технологического режима процесса в зависимости от требуемых характеристик продукции;
Уровень 2	навыками контроля технологического режима процесса в зависимости от требуемых характеристик продукции; навыками расчета удельных норм расхода основных материальных ресурсов, используемых на производстве;
Уровень 3	навыками контроля технологического режима процесса в зависимости от требуемых

	характеристик продукции; навыками расчета удельных норм расхода основных материальных ресурсов, используемых на производстве, и подбора их оптимальных расходов.
ПК-9: способностью проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта	
Знать:	
Уровень 1	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического
Уровень 2	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования; методы оценки эффективности проектов;
Уровень 3	методы материальных и тепловых расчетов основного технологического оборудования; методы оценки эффективности проектов; методики конструктивных расчетов технологического оборудования;
Уметь:	
Уровень 1	составить материальные балансы реакционного оборудования;
Уровень 2	составить материальные балансы реакционного оборудования; составить тепловые балансы аппаратов, применяемых в химических процессах;
Уровень 3	составить материальные балансы реакционного оборудования; составить тепловые балансы аппаратов, применяемых в химических процессах; провести конструктивные расчеты химических реакторов, применяемых в технологических процессах;
Владеть:	
Уровень 1	методами проведения материальных расчетов оборудования;
Уровень 2	методами проведения материальных и тепловых расчетов оборудования;
Уровень 3	методами проведения материальных, тепловых и конструктивных расчетов оборудования;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

4.1	Знать:
4.1.1	основные проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; основные принципы работы химического производства, типовое оборудование, применяемое на промышленных площадках; основные методы анализа химических соединений и проведения экспериментов, предусмотренных тематикой научно-исследовательской работы; основные методы, средства и технологии получения и систематизации научно-технической информации; основные принципы проведения патентных исследований; понятие патентной чистоты; понятие патентоспособности показателей
4.2	Уметь:
4.2.1	самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ; разрабатывать технологические схемы производств; обосновывать выбор условий синтеза и типа реакционных аппаратов, обеспечивающих высокую производительность и селективность; работать с технической и научной литературой, проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научной и технической информации; выбирать оборудование и обосновывать выбор для конкретных технологических/научно-исследовательских задач; выбирать современные приборы для решения задач научного исследования, основываясь на их технических возможностях; применять программные пакеты при представлении результатов исследований; проводить патентные исследования
4.3	Владеть:

4.3.1	информацией о современных тенденциях и перспективах развития химического производства; понятиями об основных экологических проблемах, связанных с функционированием производств определенного профиля; информацией о научных и практических достижениях в области синтеза химических веществ и материалов; информацией о возможностях интенсификации существующих и способах разработки новых, более эффективных процессов; экспериментальными навыками работы в химической лаборатории; основными навыками получения, обработки, систематизации и анализа научно-технической информации; навыками работы с информационно-поисковыми системами; приемами обработки экспериментальных данных; навыками интерпретации результатов исследований, полученных различными методами; информацией о формах представления результатов исследований; навыками выбора оборудования для технологических схем производств и научного исследования; навыками выбора режимов работы оборудования в соответствии с требованиями технологического процесса.
-------	--

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Подготовительный этап						
1.1	Организационные мероприятия /Тема/						
	Инструктаж по технике безопасности, общее ознакомление с предприятием (подразделением, лабораторией), изучение методов лабораторного анализа, необходимых для проведения экспериментов. /Ср/	4	18	УК-6 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Исследовательско-технологический этап						
2.1	Изучение технологии производства /Тема/						
	Изучение технологии производства, технологического оборудования, организации производства, проведение экспериментальных исследований по тематике работы. /Ср/	4	18	УК-6 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Проведение экспериментальных исследований по тематике работы /Тема/						

	Проведение экспериментальных исследований по тематике работы. /Ср/	4	36	УК-6 ОПК -2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-4 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Заключительный этап						
3.1	Заключительный этап /Тема/						
	Обработка и анализ полученной информации. Подготовка и сдача отчета по практике. /Ср/	4	32	УК-6 ОПК -2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 4. Итоговый контроль						
4.1	Итоговый контроль /Тема/						
	Сдача зачета /ЗачётСоц/	4	4	УК-6 ОПК -2 ОПК-3 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Примерные контрольные вопросы:

1. На какой установке вы проходили производственную (преддипломную) практику?
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?
5. Какие требования к сырью предъявляются?
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. Какие параметры технологического процесса предлагаете к модернизации?
10. Какие научно-технические источники использовали по теме исследования?
11. Какие методы анализа применяли? Дайте характеристику.
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?

26. Насколько обработаны полученные результаты?
27. Выполнена ли статистическая обработка результатов?
28. Какие графические способы обработки результатов использованы?
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. Предполагается ли последующее внедрение результатов научных исследований и разработок?
37. Что не удалось выполнить в ходе практики? По каким причинам?
38. Какое оборудование использовалось при решении научно-исследовательских задач?
39. Перечислите критерии выбора оборудования?
40. На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?
41. Предложите альтернативные варианты для проведения технологического процесса или научно-исследовательской работы.
42. Перечислите основные виды и характеристики оборудования, применяемого в производстве химических веществ и материалов
6.2. Темы письменных работ
Отчет по преддипломной практике.
6.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств прилагается.
6.4. Перечень видов оценочных средств
Контрольные вопросы для сдачи отчета по преддипломной практике.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В., Шмидт Е. Ю.	Технический анализ и контроль химических производств: учебно-методическое пособие	Ангарск: АнГТУ, 2017
Л1.2	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Технология получения гальванических покрытий: учебное пособие	Ангарск: АнГТУ, 2019
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сосновская Н. Г., Ковалюк Е. Н.	Промышленный электролиз: учеб. пособие по дисциплине "Промышленный электролиз"	Ангарск: АнГТУ, 2015
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В.	Программа научно-исследовательской практики. Направление подготовки 240100 "Химическая технология". Магистерская программа - Химия и технология неорганических веществ и материалов	Ангарск: АГТА, 2014
Л3.2	Сосновская Н. Г., Истомина Н. В., Истомина А. А.	Государственная итоговая аттестация магистра по направлению "Химическая технология": учебно-методическое пособие по выполнению и защите выпускной квалификационной работы	Ангарск: АнГТУ, 2020
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			

Э1	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
Э2	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/
Э3	Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / В. В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 238 с. https://znanium.com/catalog/product/1088366
Э4	Основы патентования : учеб. пособие / И.Н. Кравченко, В.М. Корнеев, А.В. Коломейченко [и др.] ; под ред. И.Н. Кравченко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 252 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: http://new.znanium.com]. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/21945 . - ISBN 978-5-16-012331-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/996024

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	ChemDraw Professional Academic perpetual license [Государственный контракт № ЗМО-007 от 02.12.2019 г.]
7.3.1.4	Kaspersky free [Бесплатная проприетарная лицензия]
7.3.1.5	7zip [GNU Lesser General Public License (LGPL)]
7.3.1.6	Mozilla Firefox [Mozilla Public License, GNU GPL и GNU LGPL]
7.3.1.7	Google chrome [Универсальная общественная лицензия GNU GPL]
7.3.1.8	Office Professional Plus Education [Договор № 13582/МОС2957 от 01 декабря 2016]
7.3.1.9	Zoom Professional Licenses [Договор поставки № П-033/2020 от 01.06.2020]
7.3.1.10	Kaspersky Endpoint Security [Договор № СЛ-072/2019 от 09.12.2019]
7.3.1.11	nanoCAD Plus 8.0 [Сертификат пользователя программы для ЭВМ Серийный номер NC80P-02908 с 29.07.2016 года по 14.06.2021 года]
7.3.1.12	nanoCAD Plus 10.0 [Сертификат пользователя программы для ЭВМ Серийный номер NC100P-02580]

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
7.3.2.2	Техэксперт
7.3.2.3	КонсультантПлюс
7.3.2.4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
7.3.2.5	ИРБИС
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

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 химической технологии топлива (в случае научно-исследовательской тематики выпускной квалификационной работы обучающегося).
8.2	Выбор помещений для научно-исследовательской работы определяется ее тематикой.
8.3	Для реализации дисциплины необходима учебная аудитория для проведения консультаций и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью (столы, скамьи, стулья для студентов и преподавателя, учебная доска).
8.4	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. Исследовательско-технологический этап предполагает:

- изучение технологии производства, технологического оборудования, организации производства, проведение экспериментальных исследований по тематике работы.

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 учебной 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, хорошо, удовлетворительно).