

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химической технологии им. Н.И. Ярополова»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 14 мая 2025 г.

Рабочая программа практики

«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»

Направление: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Теоретические основы проектирования оборудования нефтегазоперерабатывающих,
нефтехимических и химических производств

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Чайка Анна
Анатольевна
Дата подписания: 2025-06-25

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Боженков Георгий Викторович
Дата подписания: 2025-06-27

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Вид практики, тип, способ и формы её поведения

Вид практики – Учебная практика

Тип практики – Учебная практика: научно-исследовательская работа

Способ проведения – Выездная

Форма проведения – Дискретная

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

2.1 Вид и тип практики обеспечивает формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	ОПК-13.2
ОПК-6 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.2

2.2 В результате прохождения практики у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результаты обучения при прохождении практики
ОПК-6.2	Демонстрирует умение использовать информационные технологии для поиска и анализа информации при проведении научно-исследовательских работ	Опыт профессиональной деятельности: получить опыт проведения научно-исследовательских и/или опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы научных исследований Уметь: обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований; проводить патентные исследования и определять характеристики продукции Владеть: навыками подготовки элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ
ОПК-13.2	Способен использовать современные компьютерные программы для исследования и	Опыт профессиональной деятельности: получает опыт использования современных

	программ моделирования и расчета химико-технологических процессов Уметь: использовать численные методы для решения уравнений математического описания; использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач; работать с программными средствами общего назначения; применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии; проводить анализ результатов решения математических моделей процессов и аппаратов химической технологии. Владеть: навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданной температуре; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом; состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах; констант скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента; навыками применения методов моделирования при решении практических технологических задач и проведения расчетов с помощью стандартных компьютерных программ.
--	---

3 Место практики в структуре ООП, её объём и продолжительность

Форма обучения	Период проведения (курс/семестр)	Объём практики (ЗЕТ)	Продолжительность практики (количество недель/ академических часов <i>(один академический час соответствует 45 минутам)</i>	Форма промежуточной аттестации
----------------	----------------------------------	----------------------	--	--------------------------------

			<i>астрономического часа))</i>	
очная	1 курс / 1 семестр	6	4 недели / 216 часов	Зачет

4 Содержание практики

Стажировка на рабочем месте

Поиск научно-технической информации

Обработка экспериментальных данных с использованием пакетов прикладных программ

Оформление отчета по практике

Подготовка к зачету

Содержание этапов приведено в таблице ниже:

№ п/п	Этап	Содержание работ
1	Стажировка на рабочем месте	Магистранты проводят НИР под руководством преподавателя университета, назначаемым заведующим кафедрой. В период прохождения НИР магистранты обязаны соблюдать правила внутреннего распорядка и техники безопасности, установленные в подразделении и на рабочих местах. Магистрант совместно с руководителем составляет план НИР. Рабочий план разрабатывается при непосредственном участии научного руководителя магистранта и начинается с разработки темы, т.е. замысла предполагаемого научного исследования. Рабочий план имеет произвольную форму. Обычно он состоит из перечня расположенных в столбик рубрик, связанных внутренней логикой исследования данной темы и позволяющих по их месту судить об их уместности и значимости. Отдельные рубрики плана следует писать на отдельных карточках (или полосках бумаги). Это позволяет в результате ряда механических перестановок найти наиболее логичную и приемлемую для данного исследования схему их расположения. На более поздних стадиях работы составляют план-проспект, то есть такой план, который представляет собой реферативное изложение расположенных в логическом порядке вопросов, по которым в дальнейшем будет систематизироваться весь собранный фактический материал. План-проспект служит основой для последующей оценки научным руководителем магистранта соответствия его работы целям и задачам проводимого исследования. Практически план-

		проспект — это уже черновое оглавление диссертации с реферативным раскрытием содержания ее глав и параграфов. Магистранту после составления плана диссертационной работы необходимо уяснить очередность и логическую последовательность намеченных работ. При организационной очередности задания выполняются в зависимости от наличия возможности, и порядок исполнения их может измениться с тем, однако, условием, чтобы за определенный период работы они все были выполнены. Научный руководитель не только принимает участие в разработке рабочего плана будущей диссертации, но и ведет с ее потенциальным автором и другую работу, в частности: - рекомендует необходимую литературу, справочные, статистические и архивные материалы и другие источники по теме; - проводит систематические, предусмотренные расписанием беседы и консультации; - оценивает содержание отчета по НИР как по частям, так и в целом; Таким образом, научный руководитель оказывает научную и методическую помощь, систематически контролирует выполнение работы, вносит определенные коррективы, дает рекомендации о целесообразности принятия того или иного решения, а также заключение о готовности работы в целом.
2	Поиск научно-технической информации	Следующим этапом научно-исследовательской работы магистранта является изучение тематики исследовательских работ в данной области с последующим овладением навыками написания литературных обзоров, научных докладов и статей; методов исследования и проведения экспериментальных работ; правил эксплуатации исследовательского оборудования; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящиеся к исследуемому объекту; информационные технологии, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; требования к оформлению отчетной документации.
3	Обработка экспериментальных	проведение экспериментального исследования, проектных и расчетных работ. Магистрант

	данных с использованием пакетов прикладных программ	участвует в разработке технических проектов, выполняет проектные технологические расчеты основного и вспомогательного оборудования, проводит исследования, направленные на модернизацию конструкций и технологий производства, собирает экспериментальную установку, производит монтаж необходимого оборудования, разрабатывает компьютерную программу.
4	Оформление отчета по практике	За экспериментальной частью следует обработка и анализ полученных результатов. Результаты научно-производственной практики оформляются в виде отчета. В последнюю неделю практики каждый магистрант оформляет документацию в соответствии с требованиями программы практики.

5 Форма отчетности по практике

По результатам прохождения практики обучающийся должен предоставить:

- Дневник прохождения практики;
- Отчет о прохождении практики;
- Характеристика;
- а) Отчет о прохождении практики;

Требования к содержанию и оформлению отчета о прохождении практики, учитывая специфику направления подготовки:

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета. Отчет оформляется в соответствии с требованиями СТО-005.2020. Отчет должен содержать

Титульный лист;

Задание на проведение НИР;

Содержание;

Введение, в котором указываются тематика исследования, цели и задачи, актуальность и практическая значимость;

Литературный обзор;

Обсуждение результатов собственных исследований (содержание выполненной работы, описание разработанных проектов, анализ полученных результатов, анализ научной новизны и практической значимости результатов, оценку точности и достоверности данных, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований);

Экспериментальная часть (методика проведения эксперимента; математическая обработка результатов);

Заключение;

Список использованных источников.

Приложения (иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц)

Отчет не должен быть пересказом программы практики или повторением лекционных занятий, а должен частично носить аналитический характер.

6 Оценочные материалы по практике

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

В качестве оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости используется дневник прохождения практики и характеристика.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-6.2	соответствие материала отчета индивидуальному заданию на практику, достаточность объема материала, последовательность и логичность изложения материала, наличие системы ссылок, грамотность и культура изложения, владение терминологией, соответствие отчета требованиям ЕСКД, уровень самостоятельности, творческой активности и оригинальности при выполнении работы, способность кратко и наглядно изложить результаты работы, умение защищать результаты своей работы	зачет
ОПК-13.2	создает модель объекта исследования, проводит технологические, механические и гидравлические расчеты с помощью полученной модели, оценивает адекватность результатов моделирования и расчета	Зачет

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, зачет

Типовые оценочные средства: 1 На чем основаны новые пограничные между нефтепереработкой и нефтехимией технологии производства компонентов высокооктановых бензинов, олефинов, ароматических углеводородов, сырья для

получения технического углерода? 2 Направления модернизации нефтеперерабатывающего комплекса 3 Новейшие каталитические технологии для производства дизельного топлива 4 Перечислить основные направления химической переработки нефтяного сырья. 5 Перечислить основные продукты современной нефтехимии, области их применения и примерные объемы производства. 6 Привести примеры катализаторов и каталитических систем, широко используемых в нефтехимии, охарактеризовать их с точки зрения активности, селективности, термической стабильности, регенерации. 7 Перечислить способы проведения химических процессов в промышленной нефтехимии (технология, тип реактора, условия). 8 Сформулировать основные теоретические проблемы нефтехимии. 9 Сформулировать основные технологические проблемы нефтехимии. 10 Перечислить основные компоненты нефти и нефтепродуктов, а также отходов нефтехимических производств, которые являются опасными загрязнителями окружающей среды, охарактеризовать их с точки зрения токсичности. 11 Охарактеризовать основные экспериментальные методы химического анализа нефтяных загрязнений с точки зрения их чувствительности, точности, избирательности. 12 Указать основные методы борьбы с нефтяными загрязнениями природных сред (воздух, вода, почвы). 13 Перечислить перспективные направления химической переработки нефтяного сырья, охарактеризовать их отличия, по сравнению с существующими. 14 Указать перспективные способы регулирования нефтехимических процессов и повышения их эффективности. 15 Привести примеры перспективных катализаторов и каталитических систем, охарактеризовать их отличия, по сравнению с существующими с точки зрения активности, селективности, термической стабильности, регенерации. 16 Перечислить новые прогрессивные технологии нефтехимии, отличающиеся большей эффективностью и экологической безопасностью, по сравнению с существующими. 17 Проблемы подготовки и очистки нефтяного сырья

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в форме Собеседование по материалам отчета.

При выставлении оценки за НИР учитывается также содержание и оформление отчета по НИР

Вид работ

Рейтинг

Оформление отчета

5

Оценка работы магистранта руководителем практики	5
Оформление отчетных материалов	5
Самостоятельные разработки магистранта	5
Всего	20

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Защита отчета не менее 3 баллов, оценка отчета не менее 15 баллов	Защита отчета менее 3 баллов, оценка отчета менее 15 баллов

7 Основная учебная литература

1. Филимонов А.С. Тепловые процессы и теплообменное оборудование химических производств [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Филимонов А.С. — М.: МПРЭА — Российский технологический университет. 2023. — 1 электрон, опт. диск (CD—ROM).
2. Войнов, Н. А. Контактные ступени и аппараты термической ректификации : учеб, пособие / Н. А. Войнов, Д. А. Земцов, О. П. Жукова ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. - Красноярск. 2018. - 94 с.
3. Таранова, Л. В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа / Л. В. Таранова, А. Г. Мозырев. — Тюмень : ТюмГНГУ. 2014. — 236 с.
4. Моделирование химико-технологических процессов в пакете Mathcad Prime : учебное пособие / А. В. Клинов, А. В. Малыгин, И. П. Анашкин, Л. Р. Минибаева. — Казань : КНИТУ, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-7882-3166-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/412325> (дата обращения: 25.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8 Дополнительная учебная и справочная литература

1. Кожухов, В. А. Монтаж технологического оборудования учеб, пособие / В. А. Кожухов, Н. Ю. Кожухова, Ю. Д. Алашкевич, И. А. Воронин ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. - Красноярск. - 2022. - 88 с.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение практики

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.