

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 16 » 04 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По производственной (Б2.В.01 (П) Производственная практика (научно-исследовательская работа)) практике

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»
(шифр) (наименование)

Профиль/программа «Процессы и технологии глубокой переработки нефти»

Квалификация (степень) выпускника МАГИСТР

Форма обучения очно-заочная

Факультет Технологический

Кафедра Нефтехимического синтеза

Курс, семестр 1,2 курс, 1,2,3 семестр

Нижнекамск, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований ФГОС ВО № 910 от 07.08.2020
(номер, дата утверждения)

по направлению 18.04.01 «Химическая технология» на основании учебного плана
(шифр, наименование)

набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:


доцент кафедры Нефтехимического синтеза
(должность)


(подпись)

С.В. Вдовина
(И.О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Нефтехимического синтеза, реализующей подготовку основной образовательной программы, протокол от 24 марта 2021 г. № 8

Зав. кафедрой


(подпись)

Т.Б. Минигалиев
(И.О. Фамилия)

1. Цель, вид практики, способ и форма ее проведения

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» раздел основной образовательной программы магистратуры «Практика» является обязательным, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на получение специальной подготовки обучающихся.

Целями производственной практики (научно-исследовательская работа) **являются:**

- а) систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний;
- б) формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования;
- в) обучение студентов навыкам составления и оформления отчетов по практике.

Задачи производственной практики (научно-исследовательская работа):

а) изучить:

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- правила эксплуатации приборов и установок;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем;
- требования к оформлению научно-технической документации;
- порядок внедрения результатов научных исследований и разработок;

б) выполнить:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;
- анализ достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;
- подготовить заявку на патент или на участие в гранте.

в) приобрести навыки:

- формулирования целей и задач научного исследования;
- выбора и обоснования методики исследования;
- работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;
- оформления результатов научных исследований (оформление отчета, написание научных статей, тезисов докладов);
- работы на экспериментальных установках, приборах и стендах.

Вид практики: производственная практика (научно-исследовательская работа).

Способы проведения практики: стационарная и выездная. Местом прохождения практики является, как правило, кафедра НХС, но также может проходить в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности. Практика проходит под

контролем научного руководителя магистранта и руководителя научно-исследовательского подразделения. Методическое руководство практикой осуществляется руководителем магистерской диссертации.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики. По итогам аттестации выставляется оценка.

Практика предназначена для освоения магистром методики проведения всех этапов научно-исследовательских работ – от постановки задачи исследования до подготовки статей, заявок на получение патента на изобретение, гранта, участие в конкурсе научных работ и др. Тематика научно-исследовательской работы определяется темой магистерской диссертации студента. Результаты научно-исследовательской работы используются при подготовке магистерской диссертации.

Форма проведения практики: дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики. Учебный план предусматривает прохождение практики в первом, втором и третьем семестрах.

2. Место производственной практики (научно-исследовательская работа) в структуре образовательной программы

Производственная практика (научно-исследовательская работа) является формируемой участниками образовательных отношений частью основной образовательной программы подготовки магистров по направлению подготовки магистров 18.04.01 «Химическая технология».

Для успешного освоения программы практики магистр по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Б1.О.04 Определение современного технического уровня химических производств;
- Б1.О.05 Инженерные службы, организация и управление химических производств,
- Б1.О.06 Основные процессы и современное аппаратное оформление химических производств

Полученные в ходе прохождения практики знания, навыки умения являются базой для изучения следующих дисциплин:

- Б1.В.01 Наилучшие доступные технологии;
- Б1.В.04 Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов;
- Б1.В.05 Современные технологии и оборудование переработки нефти и попутного газа.

Знания, полученные при изучении производственной практики (научно-исследовательская работа), могут быть использованы при прохождении технологической и преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология».

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи

ПК-1.1 Знает принципы формирования этапов выполнения научно-исследовательских работ и разработок; методы поиска, обработки и передачи научной информации, современные методы анализа продуктов химической переработки нефти

ПК-1.2 Умеет осуществлять поиск информации с применением современной научной базы (Scopus, Web of Science, e-library, Pat Scape, Find Patent и др.); прогнозировать химизм процесса; устанавливать структуру химического соединения с помощью современных физико-химических методов анализа

ПК-1.3 Владеет физико-химическими методами анализа химических соединений для решения научных, научно-производственных и производственных задач; принципами организации и планирования научно-исследовательских работ; методами контроля технологических процессов

ПК-2 Способен к установлению взаимосвязи между свойствами веществ, химизмом процесса, его технологическим оформлением к постановке и формулированию задач научно-прикладных исследований в области технологий химической переработки нефти

ПК-2.1 Знает химические основы, механизм химических процессов и технологическое оформление производства важнейших продуктов химической переработки нефти; методы выделения, концентрирования и очистки продуктов; состояние и перспективы развития сырьевой базы отрасли и смежных отраслей промышленности; методы утилизации отходов и вопросы создания малоотходных и безотходных технологий

ПК-2.2 Умеет пользоваться учебной, справочной, специальной и периодической литературой; определять основные характеристики производимых химических веществ; использовать современные методы очистки и контроля сырья, готовой продукции; проводить исследования и эксперименты в области получения продуктов химической переработки нефти в лабораторных условиях, обрабатывать и анализировать результаты

ПК-2.3 Владеет экспериментальными методами исследования в лаборатории нефтехимического синтеза; современными методами анализа структуры химических соединений и изучения их свойств

ПК-3 Способен владеть знаниями, позволяющими анализировать тенденции развития технологий нефтехимических производств, совершенствовать действующие, внедрять новые технологии на основе рациональных и альтернативных источников сырья

ПК-3.1 Знает теоретические основы промышленных технологических процессов современных нефтехимических производств; основные направления развития и совершенствования технологий промышленных производств; принципы построения технологических схем производств; способы рационального использования сырья и утилизации производственных отходов

ПК-3.2 Умеет разрабатывать и совершенствовать технологию производства продуктов органического и нефтехимического синтеза; разрабатывать технологические схемы химических производств; анализировать способы рационального использования сырья и утилизации производственных отходов, проводить анализ контроля качества технологического процесса

ПК-3.3 Владеет теоретическими основами промышленных технологических процессов органического и нефтехимического синтеза; навыками разработки и совершенствования технологии производства продуктов органического и нефтехимического синтеза; принципами построения технологических схем химических производств; способами рационального использования сырья и утилизации производственных отходов; способами анализа контроля качества технологического процесса; навыками устранения технологического брака

ПК-4 Способен строить и использовать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ, использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ

ПК-4.1 Знает методологию создания цифровых двойников технологических процессов с помощью математических моделей, комплексы программных продуктов, позволяющих создавать цифровые двойники на практике, методы анализа и оптимизации цифровых двойников

ПК-4.2 Умеет с помощью математических моделей создавать цифровые двойники реальных процессов для описания и прогнозирования различных явлений, производить их анализ и оптимизацию, используя пакеты прикладных программ

ПК-4.3 Владеет осмысленными навыками применения методов реализующих способность строить и использовать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ, использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ

ПК-5 Способен проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта

ПК-5.1 Знает технологию, научно-технические достижения и передовой опыт, физические, физико-химические и химические основы технологических процессов; формы и методы производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельности производства и организации

ПК-5.2 Умеет разрабатывать проекты перспективных годовых, текущих планов по всем видам деятельности; повышать эффективность работы производства на основе внедрения новой техники и технологии производства; проводить технико-экономический анализ работы технологических объектов производства

ПК-5.3 Владеет навыками обеспечения эффективности проектных решений, современной и качественной подготовки производства и модернизации оборудования, достижения высокого качества продукции в процессе ее разработки и производства; навыками проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта

В результате освоения производственной практики (научно-исследовательская работа) обучающийся должен:

1) Знать:

а) принципы формирования и этапы выполнения научно-исследовательских работ; методы поиска, обработки и передачи научной информации, современные методы анализа продуктов химической переработки нефти;

б) химические основы, механизм химических процессов и технологическое оформление производства важнейших продуктов химической переработки нефти; состояние и перспективы развития сырьевой базы отрасли и смежных отраслей промышленности; методы утилизации отходов и вопросы создания малоотходных и безотходных технологий

в) теоретические основы промышленных технологических процессов современных нефтехимических производств; основные направления развития и совершенствования технологий промышленных производств.

2) Уметь:

а) осуществлять поиск информации с применением современной научной базы (Scopus, Web of Science, e-library, Pat Scape, Find Patent и др.);

б) пользоваться учебной, справочной, специальной и периодической литературой; определять основные характеристики производимых химических веществ;

в) самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.

3) Владеть:

а) способами получения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников, в том числе электронных из разных областей общей и профессиональной структуры;

б) физико-химическими методами анализа химических соединений для решения научных, научно-производственных и производственных задач; принципами организации и планирования научно-исследовательских работ;

в) навыками написания научно-технического текста, навыками научных публичных выступлений и ведения научных дискуссий

4. Время проведения производственной практики (научно-исследовательская работа)

Общая трудоемкость (объем) производственной практики (научно-исследовательская работа) в первом, втором и третьем семестрах - 24 зачетные единицы (з.е.), что составляет 864 академических часа для студентов очно-заочной формы обучения.

5. Содержание практики

Содержание научно-исследовательской работы определяется руководителем практики.

Научный руководитель:

- осуществляет постановку задач по самостоятельной работе магистрантов в период практики, оказывает консультационную помощь;
- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;
- осуществляет аттестацию магистранта по результатам практики.

В период прохождения практики магистрант должен:

- ознакомиться с научными лабораториями и тематикой исследований;
- освоить научно-технические методики проведения лабораторных экспериментов;
- принять непосредственное участие в проведении лабораторного эксперимента.

Конкретное содержание практики планируется руководителем практики магистранта, согласовывается с руководителем программы подготовки магистров, научным руководителем магистранта и отражается в индивидуальном задании на научно-исследовательскую работу в котором фиксируются все виды деятельности магистранта в течение работы.

Программа практики состоит из следующих разделов:

- подготовительный этап: планирование НИР, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы своего будущего исследования;
- основной этап: проведение научно-исследовательской работы, включающей теоретические, теоретико-экспериментальные и/или экспериментальные исследования; корректировка плана проведения НИР (в ходе проведения исследований можно вносить корректировки в ранее намеченный план);
- заключительный этап: обработка и анализ полученной из эксперимента информации; подготовка (Часть 1) и защита (Часть 2) отчета по практике.

6. Форма отчетности по Производственной практике (научно-исследовательская работа)

По итогам прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа) магистрант подготавливает и представляет на кафедру, следующую отчетную документацию:

- индивидуальное задание на научно-исследовательскую работу (Приложение № 1);
- отчет по научно-исследовательской работе (Приложение № 2).

К окончанию работы студент составляет отчет, в котором в систематизированном виде излагает все собранные в период научно-исследовательской работы материалы. После окончания работы студент должен представить отчет по научно-исследовательской работе руководителю от выпускающей кафедры для ознакомления и защитить свой отчет.

Требования к оформлению отчета:

В отчете должен содержаться весь материал, собранный студентом за период прохождения научно-исследовательской работы. Содержание материала должно освещать все вопросы, изложенные в настоящей программе.

Все ссылки на литературные источники, изученные и проработанные студентом в период работы, должны быть приведены в отчете. Страницы отчета должны быть

пронумерованы. Отчет должен иметь титульный лист, оглавление, заключение, список использованных источников, приложения и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ на составление текстовой документации. Список использованных источников оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5–2008.

Форма контрольного мероприятия по научно-исследовательской работе дифференцированный зачет. Сроки защиты отчета - в течение последней недели прохождения научно-исследовательской работы.

7. Промежуточная аттестация обучающегося по Производственной практике (научно-исследовательская работа)

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится в соответствии с учебным планом и аттестуется преподавателем по системе дифференцированного зачета. Аттестация проводится в течение последней недели прохождения научно-исследовательской работы.

Дифференцированный зачет по научно-исследовательской работе выставляется в соответствии с семестровым рейтинговым баллом по 100-бальной шкале, согласно *«Положению о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ»*.

Критерии оценки практики (научно-исследовательская работа) представлены в таблице.

Таблица – Критерии оценки практики

Критерии оценки	min	max
Отчёт	40	60
Защита отчёта	20	40
Итого	60	100

Дифференцированный зачет по производственной практике (научно-исследовательская работа) выставляется в соответствии с семестровым рейтинговым баллом по 100-бальной шкале. Для получения дифференцированного зачета семестровый балл должен быть выше минимального (от 60 до 100), при этом вводится следующая шкала перевода 100-бальной шкалы в 4-хбальную

- от 87 до 100 баллов – «отлично»
- от 73 до 86 баллов – «хорошо»
- от 60 до 72 баллов – «удовлетворительно»
- 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

На основании отчетной документации, сданной обучающимся на кафедру по окончании практики, преподаватель-руководитель практики принимает решение о допуске обучающегося к защите отчета по практике.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение Б2.В.01 (П) Производственной практики (научно-исследовательская работа)

Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимой для проведения научно-исследовательской работы.

8.1 Основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Безуглов, И.Г. Основы научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Г. Безуглов, В.В. Лебединский, А.И. Безуглов. — Москва : Академический Проект, 2020. — 194 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/132185	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/132185 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Дуреев, С. П. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. П. Дуреев, Н. В. Фомина. — Красноярск: СибГУ им. академика М.Ф. Решетнёва, 2020. - 86 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/195101	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/168918 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

8.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Кукушкина, В.В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): учебное пособие / В.В. Кукушкина. – М. : Инфра-М, 2016.- 264 с. (Высшее образование: Магистратура)., (Гриф)	5 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
2. Основы научных исследований в химической технологии (выполнение отчетной работы): метод. указания / КГТУ; сост. В.В. Алексеев, И.И. Поникаров, В.О. Лукин, М.А. Закиров.- Казань: КГТУ, 2008.- 32с.	40 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
3. Журнал прикладной химии : науч. журн. / учредитель: РАН.- СПб.: Наука, 2005-2018.	1 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
4. Известия ВУЗ. Химия и химическая технология : науч.-техн. журн. / учредитель: ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет».- Иваново, 1988-2019.	1 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
5. Справочник химика : в 6 т. / гл. ред. Б.П. Никольский.- 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Химия., 1966-1968	3 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ
6. Краткий справочник физико-химических величин / под ред. А.А. Равделя, А.М.Пономаревой.- 10-е изд., испр. и доп.- СПб. : Иван Федеров, 2002. - 240с. : ил.	139 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ

8.3 Электронные источники информации

При прохождении научно-исследовательской работы рекомендуется использование электронных источников информации:

- ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Научная Электронная Библиотека (НЭБ) - Режим доступа: <http://elibrary.ru>

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному обслуживанию

Тарасова В.Я.

9. Материально-техническое обеспечение практики

Реализация практики (научно-исследовательская работа) требует наличия:

Учебной лаборатории 117Б «Научно-исследовательская лаборатория», в том числе:

Лабораторная мебель: вытяжной шкаф поверхность керамика (2 шт.), лабораторные столы со встроенной тумбой металлические (2 шт.); химическая мойка (1 шт.); лабораторный шкаф (1 шт.).

Общелабораторное оборудование: холодильник Stinol 256g, термостат УТ-10/5, колбагреватель УТ-4100, насос UPS 25-60, датчик избыточного давления Метран-100-ДИ модель 1161, весы ВЛТЭ-2200, измеритель-регулятор температуры ТРМ-1 с преобразователем термоэлектрическим ХА ТПК 184-00, перемешивающее устройство с регулированием частоты вращения ПЧВ2, магнитная мешалка ММ-5, одноступенчатый вакуумный насос.

Специализированные установки и стенды:

- лабораторная установка «Оксипропилирование ароматических аминов», включающая: реактор оксипропилирования из нержавеющей стали V=250 мл, термостат циркуляционный, перемешивающее устройство на основе магнитной мешалки, датчик избыточного давления;

- лабораторная установка «Ректификационная установка», включающая: колонну ректификационную тарельчатую: высота H=500 мм, число колпачковых тарелок n=10 шт., диаметр D=45 мм, куб колонны, обогреваемый V=750 мл, температура максимальная T=250 °C; головку полной конденсации, приемочные емкости, регуляторы температуры ТРМ-1, газовый баллон – азот;

- лабораторная установка «Синтез алколюлятов щелочных и щелочноземельных металлов», включающая: лабораторный реактор стеклянный V=500 мл, колбагрейка, контроллер температуры ТРМ-1, насадочную колонну высота H=150 мм, объем насадки V=30 мл, водоструйный насос, конденсаторы, газовый баллон – азот;

- лабораторная установка «Ректификационная установка вакуумная», включающая: колонну ректификационную насадочную: насадка металлическая кольцевая, объем насадки V=350 мл, высота колонны H=500-1000 мм, диаметр D=30 мм, куб колонны, обогреваемый V=750 мл, температура максимальная T=250 °C; головку полной конденсации, приемочные емкости, регуляторы температуры ТРМ-1, одноступенчатый вакуумный насос, конденсатор промежуточный «углекислотный», газовый баллон – азот.

112Б «Лаборатория химических синтезов», в том числе:

Лабораторная мебель: вытяжной шкаф (3 шт.), стол для весов СВ-01, стеллаж для химической посуды (2 шт.), стеллаж для химических реактивов (2 шт.), столы лабораторные (8 шт.), островные лабораторные столы (8 шт.), лабораторные столы-тумбы (2 шт.), лабораторная стол-мойка (1 шт.), шкаф для документации (1 шт.), шкаф металлический (1 шт.).

Общелабораторное оборудование: дистиллятор Д-4, рН-метр НІ 2215, весы лабораторные АЈ-320 СЕ, колбагреватель УТ-4120, печь муфельная, термостат НТ 30-М1 JULABO GmbH, холодильник Candy TSA 5143W, лабораторный хроматограф ЛХМ-80 (4 шт.), АЦП – 6 канальное, термошкаф, перемешивающее устройство с регулированием частоты вращения ПЧВ2, магнитная мешалка ММ-5, измеритель-регулятор температуры ТРМ-1 с преобразователем термоэлектрическим ХА ТПК 184-00, генератор водорода ГВЧ-6, микронасос, криостат углекислотный, вискозиметры ВПЖ-2, ВПЖ-4, моноста лабораторный,

Специализированные установки и стенды:

- лабораторная установка «Пиролиз углеводородов», включающая: реактор-пиролизер проточный, печь трубчатая с регулятором температуры ТРМ-1, насос дозатор, конденсатор 2-х ходовой, приемники, счетчик газа;

- лабораторная установка «Дегидратация спиртов», включающая: реактор каталитический проточный, дозирующее устройство, печь трубчатая с регулятором температуры ТРМ-1,

- холодильник проточный водяной, углекислотный конденсатор, приемники, счетчик газа;
- лабораторная установка «Каталитический крекинг углеводородов», включающая: реактор каталитический проточный, дозирующее устройство, печь трубчатая с регулятором температуры ТРМ-1, холодильник проточный водяной, углекислотный конденсатор, приемники, счетчик газа;
 - лабораторная установка «Жидкофазные химические синтезы», включающая: лабораторный реактор-смеситель, перемешивающее устройство с регулированием частоты вращения мешалки, дозатор, термостат циркуляционный, обратный холодильник, пробоотборник (5 шт.).

Рабочие места:

- аналитическое определение концентрации функциональных групп органических соединений титрометрическим методом (пипетки, бюретки, лабораторная посуда);
- определение вязкости нефтепродуктов и органических веществ (вискозиметры ВПЖ-2, термостат);
- определение температуры помутнения нефтепродуктов методом «Холодного стержня» (криостат, специализированное лабораторное оборудование);
- хроматографическое определение концентрации стирола в реакционной смеси (хроматограф ЛХМ-80 (детектор ПИД), АЦП, колонка насадочная, генератор водорода ГВЧ-6, газовый баллон – гелий, вспомогательные принадлежности);
- хроматографическое определение анилина в реакционной смеси (хроматограф ЛХМ-80 (детектор ПИД), АЦП, колонка насадочная, генератор водорода ГВЧ-6, газовый баллон – гелий, вспомогательные принадлежности);
- хроматографическое определение концентрации окиси пропилена и пропиленгликоля в реакционной смеси (хроматограф ЛХМ-80 (детектор ПИД), АЦП, колонка насадочная, генератор водорода ГВЧ-6, газовый баллон – гелий, вспомогательные принадлежности);
- определение активности ионов водорода (рН-метр НИ 2215, набор электродов);
- потенциметрическое титрование - определение щелочного числа в моторных маслах (рН-метр НИ 2215, набор электродов);
- потенциметрическое титрование - определение щелочного числа в простых полиэфирах окиси пропилена (рН-метр НИ 2215, набор электродов);
- определение активности и концентрации ионов: H^+ , Li^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ag^+ , X^+ , NO_3^- , ClO_4^- , F^- , Cl^- , Br^- , I^- , CN^- , SCN^- , Ca^{++} , Ba^{++} , Mg^{++} , $(Ca+Mg)^{++}$, Pb^{++} , Cd^{++} , Cu^{++} , Hg^{++} , X^{++} , CO_3^{--} , S^{--} (рН-метр НИ 2215, набор электродов)
- определение вязкости органических соединений и/или смесей (термостат, вискозиметры).

114Б «Лаборатория химических синтезов», в том числе:

Лабораторная мебель: вытяжной шкаф (2 шт.), стол для весов СВ-01, стеллаж для химической посуды (1 шт.), стеллаж для химических реактивов (1 шт.), столы лабораторные (2 шт.), островные лабораторные столы (6 шт.), лабораторные тумбы (6 шт.), лабораторная стол-мойка (1 шт.), шкаф для документации (1 шт.).

Общелабораторное оборудование: рН-метр НИ 83141, дисстилятор ДЭ-4, весы лабораторные DL-200, термостат ТВ 2.02, вакуумный насос VE215, лабораторная настольная центрифуга Т-30, термошкаф WS-31, измеритель-регулятор температуры ТРМ-1 с преобразователем термоэлектрическим ХА ТПК 184-00, рефрактометр ИРФ-22, определение температуры плавления ПТП, микроскоп ST-25, прибор для определения температуры вспышки нефтепродуктов и углеводородов ТВЗ-Лаб 11, перемешивающее устройство с регулированием частоты вращения ПЧВ2, магнитная мешалка ММ-5, колбонагреватель УТ-4120, ротаметр РМ-04, вискозиметры ВПЖТ-2, ВПЖТ-4, набор денсиметров, вакуумный насос ALUE модель VE215N 2-х ступенчатый, , газоанализатор Газохром 3101, моностаб лабораторный,

Специализированные установки и стенды:

- лабораторная установка «Жидкофазные химические синтезы», включающая:

лабораторный реактор-смеситель, перемешивающее устройство с регулированием частоты вращения мешалки, дозатор, термостат циркуляционный, обратный холодильник, пробоотборник (2 шт.);

- лабораторная установка «Окисление спиртов», включающая: лабораторный каталитический реактор, печь трубчатая с регулятором температуры ТРМ-1, дозатор, холодильник проточный водяной, углекислотный конденсатор, приемники, реометр, ротаметр РМ-04;

- лабораторная установка «Ректификационная установка вакуумная», включающая: колонну ректификационную насадочную: насадка металлическая кольцевая, объем насадки $V=150$ мл, высота колонны $H=200-400$ мм, диаметр $D=30$ мм, куб обогреваемый $V=500$ мл, температура максимальная $T=150$ °С; головку полной конденсации, приемочные емкости, регуляторы температуры ТРМ-1, двухступенчатый вакуумный насос, конденсатор промежуточный «углекислотный», газовый баллон – азот.

Рабочие места:

- определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов (колбогрейка, лабораторная посуда);

- определение вязкости нефти и нефтепродуктов (термостат, вискозиметры);

- определение коэффициента преломления нефтепродуктов и органических соединений (рефрактометр);

- определение плотности нефтепродуктов и органических соединений (вискозиметр, набор денсиметров);

- определение температуры плавления парафинов и кристаллических органических соединений (прибор ПТП);

- определение количества и размера микровключений в полимерные материалы (микроскоп);

- определение температуры вспышки нефтепродуктов и органических соединений (прибор ТВЗ-Лаб11).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации
по производственной (Б2.В.01 (П) Производственная практика (научно-исследовательская работа)) практике

18.04.01 «Химическая технология»
(код и наименование направления подготовки)

«Процессы и технологии глубокой переработки нефти»
(Направленность(профиль) программы магистратуры)

квалификация - магистр

форма обучения - очно-заочная

Нижекамск, 2021 г.

Составитель ФОС:

доцент кафедры Нефтехимического синтеза
(должность)



С.В. Вловина
(Ф.И.О)


ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Нефтехимического синтеза, реализующей подготовку основной образовательной программы, протокол от 24 марта 2021 г. № 8

Зав. кафедрой

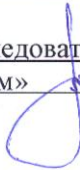


Т.Б. Минигалиев
(Ф.И.О)

Эксперт:

Вловина С.В., доцент кафедры Нефтехимического синтеза НХТИ ФГБОУ
ВО «КНИТУ» 

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Салахов И.И., начальник исследовательской лаборатории полиолефинов
НТЦ ПАО «Нижнекамскнефтехим» 

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Примечание:

Экспертиза разработанного ФОС осуществляется руководителем ООП, а также экспертом со стороны предприятия-базы практики:

1. Руководитель ООП
2. со стороны предприятия-базы практики (если практика проходит только в подразделениях НХТИ, то со стороны обеспечивающей кафедры).

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

ПК-1 Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи

ПК-1.1 Знает принципы формирования этапы выполнения научно-исследовательских работ и разработок; методы поиска, обработки и передачи научной информации, современные методы анализа продуктов химической переработки нефти

ПК-1.2 Умеет осуществлять поиск информации с применением современной научной базы (Scopus, Web of Science, e-library, Pat Scape, Find Patent и др.); прогнозировать химизм процесса; устанавливать структуру химического соединения с помощью современных физико-химических методов анализа

ПК-1.3 Владеет физико-химическими методами анализа химических соединений для решения научных, научно-производственных и производственных задач; принципами организации и планирования научно-исследовательских работ; методами контроля технологических процессов

ПК-2 Способен к установлению взаимосвязи между свойствами веществ, химизмом процесса, его технологическим оформлением к постановке и формулированию задач научно-прикладных исследований в области технологий химической переработки нефти

ПК-2.1 Знает химические основы, механизм химических процессов и технологическое оформление производства важнейших продуктов химической переработки нефти; методы выделения, концентрирования и очистки продуктов; состояние и перспективы развития сырьевой базы отрасли и смежных отраслей промышленности; методы утилизации отходов и вопросы создания малоотходных и безотходных технологий

ПК-2.2 Умеет пользоваться учебной, справочной, специальной и периодической литературой; определять основные характеристики производимых химических веществ; использовать современные методы очистки и контроля сырья, готовой продукции; проводить исследования и эксперименты в области получения продуктов химической переработки нефти в лабораторных условиях, обрабатывать и анализировать результаты

ПК-2.3 Владеет экспериментальными методами исследования в лаборатории нефтехимического синтеза; современными методами анализа структуры химических соединений и изучения их свойств

ПК-3 Способен владеть знаниями, позволяющими анализировать тенденции развития технологий нефтехимических производств, совершенствовать действующие, внедрять новые технологии на основе рациональных и альтернативных источников сырья

ПК-3.1 Знает теоретические основы промышленных технологических процессов современных нефтехимических производств; основные направления развития и совершенствования технологий промышленных производств; принципы построения технологических схем производств; способы рационального использования сырья и утилизации производственных отходов

ПК-3.2 Умеет разрабатывать и совершенствовать технологию производства продуктов органического и нефтехимического синтеза; разрабатывать технологические схемы химических производств; анализировать способы рационального использования сырья и утилизации производственных отходов, проводить анализ контроля качества технологического процесса

ПК-3.3 Владеет теоретическими основами промышленных технологических процессов органического и нефтехимического синтеза; навыками разработки и совершенствования технологии производства продуктов органического и нефтехимического синтеза; принципами построения технологических схем химических производств; способами рационального использования сырья и утилизации

производственных отходов; способами анализа контроля качества технологического процесса; навыками устранения технологического брака

ПК-4 Способен строить и использовать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ, использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ

ПК-4.1 Знает методологию создания цифровых двойников технологических процессов с помощью математических моделей, комплексы программных продуктов, позволяющих создавать цифровые двойники на практике, методы анализа и оптимизации цифровых двойников

ПК-4.2 Умеет с помощью математических моделей создавать цифровые двойники реальных процессов для описания и прогнозирования различных явлений, производить их анализ и оптимизацию, используя пакеты прикладных программ

ПК-4.3 Владеет осмысленными навыками применения методов реализующих способность строить и использовать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ, использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ

ПК-5 Способен проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта

ПК-5.1 Знает технологию, научно-технические достижения и передовой опыт, физические, физико-химические и химические основы технологических процессов; формы и методы производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельности производства и организации

ПК-5.2 Умеет разрабатывать проекты перспективных годовых, текущих планов по всем видам деятельности; повышать эффективность работы производства на основе внедрения новой техники и технологии производства; проводить технико-экономический анализ работы технологических объектов производства

ПК-5.3 Владеет навыками обеспечения эффективности проектных решений, современной и качественной подготовки производства и модернизации оборудования, достижения высокого качества продукции в процессе ее разработки и производства; навыками проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта

<i>Индикаторы достижения компетенции</i>	<i>Этапы формирования в процессе освоения практики</i>	<i>Оценочное средство</i>
ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	- подготовительный этап; - основной этап; - заключительный этап	- отчет по практике; - защита отчета

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Критерии оценки	min	max
Отчёт	40	60
Защита отчёта	20	40
Итого	60	100

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:
			зачет с оценкой
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание практики освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание практики освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание практики освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (незачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному

Примерный перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Отчет по НИР	<p>НИР способствует выполнению выпускной квалификационной работы (ВКР). При оценивании отчета целесообразно использовать критерии, аналогичные оцениванию ВКР.</p> <p>Предусмотрены следующие этапы выполнения и контроля НИР:</p> <p><i>Подготовительный этап:</i> Планирование НИР. Ознакомление с тематикой исследовательских работ кафедры и выбор темы своего будущего исследования, обсуждение с ведущим преподавателем сути предстоящей работы.</p> <p>На данном этапе должны контролироваться следующие компетенции, приобретаемые студентом в процессе выполнения работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность пользоваться глобальными информационными ресурсами, находить необходимую литературу; - владение современными средствами телекоммуникаций; - способность определять и формулировать проблему; - способность анализировать современное состояние науки и техники; - способность ставить исследовательские задачи и выбирать пути их решения; - способность создавать содержательные презентации. <p><i>Основной этап</i> Проведение научно-исследовательской работы, включающей теоретические, теоретико-экспериментальные и/или экспериментальные исследования</p> <p>Корректировка плана проведения НИР. В ходе проведения исследований можно вносить корректировки в ранее намеченный план. При этом можно контролировать следующие компетенции, формируемые у студента:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность анализировать современное состояние науки и техники; - способность самостоятельно ставить научные и исследовательские задачи и определять пути их решения; - способность составлять и корректировать план научно-исследовательских работ; - способность применять научно-обоснованные методы планирования и проведения эксперимента; - способность анализировать полученные результаты теоретических или экспериментальных исследований; - способность самостоятельно принимать решения на основе проведенных исследований. <p><i>Заключительный этап (Часть 1):</i> Обработка и анализ полученной из эксперимента информации; подготовка отчета по практике. На данном этапе можно контролировать следующие компетенции студента:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность самостоятельно оценивать научные, прикладные и экономические результаты проведенных исследований; - способность профессионально представлять и оформлять результаты научно-исследовательских работ, научно-технической документации, статей, рефератов и иных материалов исследований; 	Структура отчета по НИР
2	Защита НИР	<p><i>Заключительный этап (Часть 2):</i> Защита отчета по практике. На данном этапе можно контролировать следующие компетенции студента:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность самостоятельно оценивать научные, прикладные и экономические результаты проведенных исследований; - способность представлять и защищать результаты самостоятельно выполненных научно-исследовательских работ 	Структура отчета по НИР

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет технологический

Кафедра НХС

Семестр 1

Примерная тематика научно-исследовательской работы

1. Синтез алкоголятов щелочных и щелочноземельных металлов оксипропилированных аминов;
2. Кинетика полимеризации стирола с использованием оксипропилированных ароматических аминов и перекиси бензоила;
3. Структура иницирующего комплекса на основе оксипропилированных ароматических аминов и перекиси бензоила в процессах полимеризации;
4. Влияние технологических параметров полимеризации на молекулярно-массовые характеристики полистирола;
5. Моделирование процесса получения ароматических аминов;
6. Определение состава контактного газа пиролиза углеводородного сырья;
7. Определение состава и концентрации компонентов в этанольных растворах;

Семестр 2

Примерная тематика научно-исследовательской работы

1. Алкоголяты щелочных металлов в процессах радикальной полимеризации стирола;
2. Алкоголяты щелочных металлов в процессах радикальной полимеризации ММА;
3. Алкоголяты щелочноземельных металлов в процессах радикальной полимеризации стирола;
4. Алкоголяты щелочноземельных металлов в процессах радикальной полимеризации ММА;
5. Ароматические аминоспирты в процессах радикальной полимеризации стирола;
6. Ароматические аминоспирты в процессах радикальной полимеризации ММА;

Семестр 3

Примерная тематика научно-исследовательской работы

1. Определение качества товарного пропилена;
2. Определение состава контактного газа изомеризации н-бутилена;
3. Химическая очистка воды на нефтехимических предприятиях.
4. Синтез алкоголятов щелочных и щелочноземельных металлов оксипропилированных аминов;
5. Влияние технологических параметров полимеризации на молекулярно-массовые характеристики полистирола;
6. Моделирование процесса получения ароматических аминов;
7. Определение состава и концентрации компонентов в этанольных растворах.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет технологический
Кафедра НХС
Семестр 1,2,3

Отчёт по научно-исследовательской работе

Для прохождения научно-исследовательской работы магистранту выдается индивидуальное задание (приложение №1). По окончании работы студент должен представить на выпускающую кафедру письменный отчет (приложение №2) о прохождении научно-исследовательской работы.

Содержание научно-исследовательской работы магистрантов не ограничивается непосредственной исследовательской деятельностью. Предполагается совместная работа практиканта с профессорско-преподавательским составом соответствующей кафедры по решению текущих научных задач вопросов, знакомство с инновационными технологиями и их внедрение в учебный процесс. Вся практическая работа магистра в этот период состоит из нескольких этапов.

1 этап – составление индивидуального плана проведения НИР совместно с научным руководителем. Магистрант самостоятельно составляет план проведения работ и утверждает его у своего научного руководителя. Также на этом этапе формулируются цель и задачи экспериментального исследования.

2 этап – подготовка к проведению научного исследования. Для подготовки к проведению научного исследования магистранту необходимо изучить: методы исследования и проведения экспериментальных работ; правила эксплуатации исследовательского оборудования; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; требования к оформлению научно-технической документации; порядок внедрения результатов научных исследований и разработок. На этом же этапе магистрант разрабатывает методику проведения эксперимента. Результат: методика проведения исследования.

3 этап – проведение экспериментального исследования. На данном этапе магистрант собирает экспериментальную установку, производит монтаж необходимого оборудования, разрабатывает компьютерную программу, проводит экспериментальное исследование. Результат: данные экспериментальной части, выводы по этапу.

Требования к оформлению отчета

По окончании научно-исследовательской работы магистрант должен представить на выпускающую кафедру письменный отчет о прохождении работы. В отчете должен содержаться весь материал, собранный магистрантом за период прохождения работы. Содержание материала должно освещать все вопросы, изложенные в настоящей программе.

Все ссылки на литературные источники, изученные и проработанные магистрантом в период работы, должны быть приведены в отчете. Страницы отчета должны быть пронумерованы. Отчет должен иметь титульный лист, оглавление, заключение, список использованных источников, приложения и оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ на составление текстовой документации. Список использованных источников оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5–2008.

Критерии оценки отчёта по научно-исследовательской работе представлены в таблице

Оценивающие мероприятия	min	max
Этап 1	12	20
Этап 2	20	30
Этап 3	8	10
Итого	40	60

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет технологический

Кафедра НХС

Семестр 1,2,3

Защита отчёта

Оценка по научно-исследовательской работе приравнивается к оценкам по теоретическому обучению. Максимальный балл выставляется за принципиально правильный и полный подход к решению задач научно-исследовательской работы, грамотное изложение и оформление полученных результатов, широту ответов на все поставленные вопросы.

Минимальный балл отражает принципиально правильный подход студента к решению отдельных задач с учетом полноты ответов на поставленные в задачах вопросы, допущенных неточностей и ошибок.

Критерии оценки ответа студента представлены в таблице.

Оценивающие мероприятия	Баллы
Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Показано умение выделить существенные признаки и причинно-следственные связи. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента только на поставленный вопрос. Получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	40
Недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	30
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	20

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

_____ (название факультета)

Кафедра _____

Срок практики _____

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
НА _____ ПРАКТИКУ

Студента _____
(Ф.И.О.)

Тема _____

Зав. каф. _____ (_____)
подпись (Ф.И.О.)

Задание принял _____ (_____)
подпись (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель практики от организации

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

(название факультета)

Кафедра _____

ОТЧЕТ

по _____ практике

(название предприятия, организации, учреждения)

на тему _____

Выполнил студент _____

(Фамилия И.О., подпись)

Руководитель практики
от предприятия, _____
организации, (Фамилия И.О., подпись)
учреждения

Руководитель практики
от кафедры _____
(Фамилия И.О., подпись)

Нижнекамск _____ г