

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б3.В.01(Н)
(индекс практики)

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Научно-исследовательская деятельность

(наименование НИД)

по направлению подготовки
04.06.01 Химические науки

направленность (профиль)
Кинетика и катализ

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 82 ЗЕ

Распределение часов практики по семестрам

| Семестр | 1,2,3,4 | Итого |
|---|-------------|-------------|
| Форма контроля | Зачет | |
| Вид занятий | | |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 100 | 100 |
| Промежуточная аттестация | | |
| Контактная работа | 100 | 100 |
| Иные формы | 2852 | 2852 |
| Итого | 2952 | 2952 |

Программу практики составил(и):

Доцент, доцент, к.п.н., Кравцова М.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Доцент, доцент, к.х.н. Орлов Ю.Н.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование программы НИД:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Программа практики составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 04.06.01 Химические науки

Срок действия программы практики до «22» сентября 2025г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 2 от «22» сентября 2020 г.).

1. Цель НИД

Цель – формирование способности и готовности к выполнению профессиональных функций в производственных, научных и образовательных организациях, в аналитических подразделениях, компетенций в сфере научно-исследовательской и инновационной деятельности.

2. Место НИД в структуре ОПОП ВО

В процессе проведения научно-исследовательской деятельности аспирантами используются знания по всем дисциплинам учебного плана, которые необходимы для проведения фундаментальных и прикладных исследований и их практического применения.

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная практика: «Системный подход к диссертационному исследованию», «Общая педагогика, история педагогики и образования», «Методика постановки и проведения эксперимента».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее: «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: педагогическая практика», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская практика».

3. Вид НИД, способ и форма (формы) ее проведения

Вид НИД: научно-исследовательская деятельность

Способ: стационарная, выездная.

Форма (формы) проведения НИД: непрерывно.

4. Тип НИД

Научно-исследовательская деятельность

5. Место проведения НИД

ФГБОУ ВО ТГУ, Институт химии и энергетики, кафедра «Химическая технология и ресурсосбережение».

6. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|--|---|---------------------------------|
| УК-1 – способность к | - | Знать: |

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|---|---|--|
| критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | | - методы научного анализа, используемые отечественными и зарубежными учеными, в области энерго- и ресурсосбережения. |
| | | Уметь: - проводить оценку современных научных достижений для генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач. |
| | | Владеть: - навыками сбора и анализа информации связанной с темой диссертационного исследования. |
| УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-практических задач | - | Знать: - современные научные методы расчета, выбора и оптимизации параметров, совершенствование методов проектирования химических установок и систем; - научные основы рационального и энергоэффективного использования энергетических ресурсов, принципов и механизмов, обеспечивающих. |
| | | Уметь: - обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, кандидатской диссертации) и др. |
| | | Владеть: - навыками участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-практических задач. |
| УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | - | Знать: - нормы и задачи личностной и профессиональной деятельности. |
| | | Уметь: - формулировать и решать задачи, возникающие в ходе выполнения |

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|
| | | <p>научно-исследовательской работы.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками адекватного использования современных информационных технологий при проведении научных исследований для профессионального и личностного развития. |
| <p>ПК-1 – способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области</p> | - | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проведения библиографической работы с использованием современных информационных технологий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования (по теме диссертации или при выполнении заданий научного руководителя); - практически осуществлять научные исследования, применять методы сбора и анализ информации в той или иной научной сфере, связанной с темой диссертационного исследования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки полученных результатов, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, курсовой работы, диссертации) и др. |

7. Структура и содержание НИД

| Вид учебной работы | Этапы НИД | Курс | Объем, ч. | Баллы | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---------------------------------|--|---------|-----------|-------|--|
| СРП | Планирование НИД: - ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в сфере химических наук; - выбор темы исследования; - составление плана проведения исследований; - корректировка плана проведения исследований в соответствии с полученными результатами | 1,2,3,4 | 100 | - | |
| СР | Непосредственное выполнение научно-исследовательской работы в соответствие с индивидуальным планом аспиранта Составление отчета о научно-исследовательской деятельности и выступление с отчетом на научно-исследовательском семинаре | 1,2,3,4 | 2852 | - | Отчет по НИД |
| Форма (формы) отчетности по НИД | | | | | Оформленный отчет, презентация |
| Итого: | | | 2952 | - | |

8. Образовательные технологии

При выполнении различных работ на практике используется информационно-коммуникационная технология, применение исследовательских методов в обучении, обучение в сотрудничестве, проектные методы обучения

9. Методические указания

Руководитель НИД:

- согласовывает программу научно-исследовательской деятельности и тему;
- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы

НИД;

- определяет общую схему выполнения исследования, график проведения НИД, режим работы аспиранта и осуществляет систематический контроль за ходом НИД и работы аспирантов;

- оказывает помощь аспирантам по всем вопросам, связанным с прохождением НИД и оформлением отчета.

10. Оценочные средства

10.1. Паспорт оценочных средств

| Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|--|--|
| УК-1, УК-3, УК-5, ПК-1 | Вопросы к зачету с оценкой № 1-31, отчет по НИД. |

10.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля успеваемости

10.2.1. Отчет по НИД

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Задание 1.

Изучить:

- 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.

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;
- подготовить черновой вариант диссертации.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если отчет (отдельные главы) выполнен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если отчет (отдельные главы) выполнен не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии.

10.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

10.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

| № п/п | Вопросы к зачету |
|----------------------------|---|
| Вопросы к разделу 1 | |
| 1. | Дать обоснование выбранной теме исследования. |
| 2. | Какие были изучены теоретические исследования ученых отечественных и зарубежных по выбранной теме исследования. |
| 3. | Какие патентные и литературные источники по разрабатываемой теме использованы. |
| 4. | Представить историю развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении химические технологии. |
| Вопросы к разделу 2 | |
| 5. | Принципы выбора метода исследования и проведения экспериментов. |
| 6. | Выбор методов анализа и обработки экспериментальных данных. |
| 7. | Физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту. |
| 8. | Какие использованы информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты. |
| 9. | Перечислить порядок внедрения результатов научных исследований и разработок. |
| 10. | Представить теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент. |
| 11. | Системный многокритериальный анализ эффективности функционирования химических производств. |
| 12. | Классификация методов многокритериальной оптимизации энерго – и ресурсосберегающих процессов и систем. |
| 13. | Гипотетически обобщенная технологическая структура. |
| 14. | Технико-экономический критерий эффективности. Методология энерго – и ресурсосбережения многокомпонентных каталитических процессов нефтепереработки. |
| 15. | Парето оптимизация технологических, конструкционных и структурных параметров. |
| 16. | Интеллектуальные системы как основа построения обучающих комплексов при подготовке технологов. |
| 17. | Учет физико-химических особенностей процесса при разработке новых компьютерных технологий подготовки специалистов. |
| 18. | Выбор и обоснование рациональных способов представления экспертных знаний об изучаемом процессе. Разработка сценариев обучения. |
| Вопросы к разделу 3 | |
| 19. | На основе каких методов необходимо проводить анализ достоверности полученных результатов? |
| 20. | Каким образом проводилось сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами? |
| 21. | Каким образом подтверждается анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности? |
| 22. | Какие прикладные научные пакеты и редакторы программ, могут быть использованы при проведении научных исследований и разработок? |
| Вопросы к разделу 4 | |
| 23. | Подбор и анализ основных источников. |

| | |
|----------------------------|---|
| 24. | Методы обработки результатов. |
| 25. | Оценка достоверности и достаточности результатов |
| 26. | Практическая значимость исследования |
| 27. | Степень научной новизны исследования. |
| Вопросы к разделу 5 | |
| 28. | Перечислить основные поисковые системы для работы с научно-технической информацией. |
| 29. | Из каких разделов состоит патентный отчет? |
| 30. | Какой использован методологический аппарат в исследовании? |
| 31. | Перечислить разделы и требования к патентному отчету. |

| Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|---|-------------------------|--|
| | | |
| Зачет | «зачтено» | Ответ на теоретический материал по одному из двух вопросов полный, ответы на дополнительные вопросы по теоретическому материалу должны быть близкими к теории. |
| | «не зачтено» | Не отвечает ни на один из теоретических вопросов, не может ответить ни на один дополнительный вопрос. |

Время проведения промежуточной аттестации первая учебная неделя после практик

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

11.1. Обязательная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|----------|--|--|---|-------------|---|
| 1 | Сибаров Д.А., Смирнова Д.А. | Катализ, каталитические процессы и реакторы | учебное пособие | 2018 | ЭБС «Лань» |
| 2 | Журавлева М.В., Климентова Г.Ю., Зиннурова О.В., Фирсин А.А. | Катализ в органической технологии | учебное пособие | 2019 | ЭБС «Лань» |
| 3 | Лефедова О.В., Шаронов Н.Ю., Романенко Ю.Е. | Химическая кинетика и катализ | учебное пособие | 2020 | ЭБС «Лань» |
| 4 | Шлыков С.А. | Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы: | учебное пособие | 2018 | ЭБС «Лань» |
| 5 | Лысенко В.А. | Научно-исследовательская деятельность. теория и практика системного проектирования углеродных композитов функционального назначения. учебное пособие | учебное пособие | 2019 | ЭБС «IPRbooks» |

11.2. Дополнительная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|-------------------------------|---|-------------|---|
| 1 | Гамеева О.С. | Физическая и коллоидная химия | учебное пособие | 2020 | ЭБС «Лань» |

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|------------------|--|---|---|--------------------|---|
| 2 | Баранов Д.А. | Процессы и аппараты химической технологии | учебное пособие | 2020 | ЭБС «Лань» |
| 3 | Атманских И.Н., Нохрин С.С., Шарафутдинов А.Р. | Химическая технология | учебно-методическое пособие | 2015 | ЭБС «IPRbooks» |
| 4 | Шепелев М.В., Румянцев Е.В., Вашурин А.С. | Организация научно-исследовательской деятельности учащихся в системе «школа-вуз»: опыт регионального университета | учебное пособие | 2013 | ЭБС «Лань» |
| 5 | Тюрин Ю.Н. | Катализ технологии органических веществ | учебное пособие | 2010 | ЭБС «Лань» |
| 6 | Клещева И.В. | Оценка эффективности научно-исследовательской деятельности студентов | учебное пособие | 2014 | ЭБС «Лань» |
| 7 | Мартюшов Л. Н. | Основы научно-исследовательской деятельности | учебное пособие | 2017 | ЭБС «Лань» |
| 8 | Шестак Н.В., Чмыхова Е.В. | Научно-исследовательская деятельность в вузе (Основные понятия, этапы, требования) | - | 2007 | ЭБС «IPRbooks» |
| 9 | Течиева В.З., Малиева З.К. | Организация исследовательской деятельности с использованием современных научных методов | учебно-методическое пособие | 2016 | ЭБС «IPRbooks» |

11.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– **American Journal of Engineering and Applied Sciences.** Рецензируемый журнал - публикует результаты исследований в области инженерных наук (прикладная физика и прикладная математика, автоматизация и управление, химическая технология, компьютерная техника, информатику, инженерные данные и разработка программного обеспечения, экологическая инженерия, электротехника, промышленная инженерия, информационные технологии и информатика, материаловедение, измерение и метрология, машиностроение, медицинская физика, энергетика, обработка сигналов и телекоммуникации: <http://thescipub.com/journals/ajeas>

– **Philosophical Transactions.** Журнал предоставляет свободный доступ к научным публикациям по следующим темам: инженерные, физические, математические науки: <http://rsta.royalsocietypublishing.org/>

– **Journal of Engineering and Applied Sciences (Medwell Journals).** Журнал представляет статьи с результатами научных исследований в области инженерных наук (математика, электротехника, машиностроение, энергетика, автомобилестроение, биохимическая инженерия, строительная инженерия и т.д.): <http://www.medwelljournals.com/archive.php?jid=1816-949x>

– **DOAJ.** Ресурс, который обеспечивает доступ к полнотекстовым электронным журналам предназначен для поиска по названию статьи (журнала) или по теме. DOAJ ставит целью всестороннее освещение научной периодики, находящейся в открытом доступе и использующей определенные меры, гарантирующие достойное качество их содержания: <https://doaj.org/>

– **Теоретические основы химической технологии.** Журнал публикует сообщения о новых технологических процессах в обрабатывающей промышленности с точки зрения фундаментальной науки. Статьи в журнале посвящены основам тепломассообмена, процессам разделения, межфазным явлениям, течению сыпучих материалов, биотехнологии, оптимизации, автоматизации и управлению, экономии энергии, металлов и сырья, защите окружающей среды и смежным темам. Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Для зарегистрированных пользователей Научной электронной библиотеки (eLibrary) доступен полнотекстовый архив с 2011 года: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8244>

– **Chemical and Process Engineering Research.** Журнал на английском языке Международного института по науке, технологиям и образованию (International Institute for Science, Technology and Education) (США, Великобритания, Гонконг). Публикует оригинальные статьи, касающиеся различных аспектов химического машиностроения, в том числе, управление процессами и контрольно-измерительными приборами данного производства. Доступен полнотекстовый архив с 2011 года: <http://www.iiste.org/Journals/index.php/CPER/issue/archive>

11.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|---|---|
| 1 | Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc | договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно |
| 2 | Office Standard: OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc | контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно |

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|----------|--|---|
| 1 | Лаборатория «Процессы и аппараты защиты окружающей среды». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (А-409) | Столы ученические моноблоки, столы, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в пространстве., установка, позволяющая создать аэродинамическую тягу |
| 2 | Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (А-415) | Столы ученические, стулья ученические, доска аудиторная (меловая), ПК, проектор, экран переносной, рабочий стол, письменный угловой стол, преподават. стол |
| 3 | Помещение для самостоятельной работы студентов. (Г-401) | Столы, стулья, компьютеры |
| 4 | Лаборатория «Высокомолекулярные соединения». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (А-220) | Столы лабораторные островные, столы лабораторные пристенные, столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф вытяжной 1500ШВ, весы аналитические ВЛР200, сушильный шкаф Snol 58/350, стол виброустойчивый, стол письменный, шкафы для хим.реактивов, тумба для посуды и хим.реактивов, холодильник «Орск», регулятор напряжения БП2100, магнитная мешалка ММ02, термостат UTU4, автоклав, полимеризатор, штатив лабораторный, доска аудиторная трехсекционная, табуреты лабораторные, химическая посуда |
| | Лаборатория "Химия активированных ненасыщенных соединений" (НИЧ-408) | Стол лабораторный островной; стол лабораторный, полка для посуды; мойка; стол письменный; шкаф |

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|----------|---|---|
| | | вытяжной 1500ШВ; лабораторные установки, лабораторная посуда. |