

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт химии

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института химии  
д.х.н., проф. Горячева И.Ю.

" 01 06 2023 г.

Программа практики  
Научно-исследовательская работа

Направление подготовки бакалавриата  
18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки бакалавриата  
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Саратов,  
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Свешникова Елена Станиславовна		01.06.2023
Председатель НМК	Крылатова Яна Георгиевна		01.06.2023
Заведующий кафедрой	Кузьмина Раиса Ивановна		01.06.2023
Специалист Учебного управления			

## Цели научно-исследовательской работы

Целями научно-исследовательской работы является развитие способности самостоятельного и коллективного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением профессиональных задач в химической технологии.

Задачи:

- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных результатов;
- приобретение навыка использования современных методов научного исследования;
- приобретение навыка формирования библиографического списка в соответствии с тематикой научного исследования с привлечением современных информационных технологий;
- освоение обучающимися порядка проведения научных работ на технологических установках;
- выступление с научным докладом на конференциях различного уровня.
- ведение лабораторного журнала, интерпретация полученных результатов и оформление отчета по проведенному исследованию.

### 1. Тип научно-исследовательской работы и способ ее проведения

Способ проведения научной-исследовательской работы: стационарная.

Тип - научно-исследовательская работа. Научно-исследовательская работа проводится в лабораториях Института химии СГУ. Лаборатории Института химии располагают научной и материально-технической базой для выполнения научно-исследовательских заданий, соответствующих характеру профессиональной деятельности бакалавра по направлению 18.03.01 «Химическая технология», позволяющих эффективно сочетать теоретические знания с практическими.

### 2. Место НИР в структуре ООП

«Научно-исследовательская работа» Б2.О.02 (П) проводится в 4 семестре продолжительностью 2 недели и входит в обязательную часть Блока2 «Практика» учебного плана ООП бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

Для успешного выполнения «Научно-исследовательской работы» студенты должны обладать базовыми знаниями, умениями и навыками по следующим дисциплинам:

- введение в специальность;
- история развития нефтегазовой промышленности;
- промышленная экология;
- химия неуглеводородных соединений нефти;
- технология нефтехимического и органического синтеза;
- основы биотехнологии.

Научно-исследовательская работа неразрывно связана с такими дисциплинами как «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая химия», «Органическая химия», «Основы патентной деятельности в научной работе» и дает возможность расширения знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин и позволяет студенту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и для продолжения профессионального образования в магистратуре.

### 3. Результаты обучения по НИР

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p><b>ОПК-5.</b> Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p>	<p><b>ОПК-5.1.</b> Проводит экспериментальные исследования и испытания по стандартным методикам  <b>ОПК-5.2.</b> Соблюдает требования техники безопасности при наблюдении и проведении измерений в экспериментальных исследованиях.  <b>ОПК-5.3.</b> Использует современные технологии сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.</p>	<p>знать: - методики расчетов для осуществления процессов химической технологии.  уметь: -на основании знания закономерностей основных процессов химической технологии правильно выбирать оптимальные типы и конструкции машин и аппаратов;  владеть: -методиками сбора, обработки и анализа информации по заданной теме исследования</p>
<p><b>ПК-2.</b> Способность проводить физические и химические эксперименты, инициировать работы по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам, проводить анализ и контроль качества сырья и готовой продукции, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности</p>	<p><b>ПК-2.1.</b> Планирует и проводит физические и химические эксперименты, проводит обработку их результатов и оценивает погрешности, выдвигает гипотезы и устанавливает границы их применения  <b>ПК-2.2.</b> Разрабатывает план и программу проведения самостоятельного научного исследования и технической разработки  <b>ПК-2.3.</b> Выбирает и адаптирует методы исследования для выполнения заданной научной и технологической задачи  <b>ПК-2.4.</b> Проводит физико-химический анализ сырья и готовой продукции и оценивает полученные результаты с помощью стандартных способов аппроксимации численных характеристик</p>	<p>знать: - типовые процессы нефтехимического и органического синтеза;  - теоретические основы реакций, протекающих в этих процессах;  уметь:- рассчитывать основные характеристики химического процесса;  - оценивать критерии эффективности процессов химической технологии топлива и углеродных материалов;  владеть: -методами анализа эффективности работы химических производств;  - определением технологических показателей процессов химической технологии топлива и углеродных материалов.</p>
<p><b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих</p>	<p><b>УК-2.1</b> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.</p>	<p>знать: - совокупность взаимосвязанных задач, с помощью которых можно достичь поставленных целей научного исследования</p>

правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p><b>УК-2.2</b> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p><b>УК-2.3</b> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p> <p><b>УК-2.4</b> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>уметь: -находить необходимые источники информации для решения поставленных задач</p> <p>владеть: - методиками расчетов с использованием экспериментальных и справочных данных;</p>
---	--	---

### 5. Структура и содержание НИР

Общая трудоемкость НИР составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

№ п/п	Разделы (этапы) НИР	Виды учебной работы на НИР включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Форм текущего контроля
		Виды учебной работ	Трудоемкость (в час.)		
			Самост. работа	Практич. занятия	
1	Подготовительный этап.	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с инструкциями и справочными материалами по теме исследования. Знакомство с лабораториями кафедр Института химии СГУ.	8	2	Посещаемость и активность в аудитории
2	Сбор, обработка систематизация фактического и литературного материала.	Поиск необходимой информации в сети интернет. Работа с литературой по теме научно-исследовательской работы.	70	5	Письменный отчет (электронный документ).
3	Подготовка отчета по НИР	Практические консультации с преподавателем	30		Письменный отчет. Защита отчета
4	Промежуточная аттестация.				Зачет
	Всего часов		108		

## Формы проведения НИР

Форма проведения НИР – лабораторная

Перед началом НИР студенты встречаются с научным руководителем и составляют план, определяют время (дни и часы) работы в лабораториях; проходят инструктаж по правилам безопасной работы с химическими веществами в период прохождения производственной практики.

**Место и время проведения НИР** учебные лаборатории кафедры нефтехимии и техногенной безопасности.

Время проведения НИР – 2. Продолжительность проведения: - 2 недели.

### Формы промежуточной аттестации по итогам НИР

По итогам выполнения НИР составляется отчет и проводится его защита в форме доклада-выступления с компьютерной презентацией по выбранной теме.

Форма промежуточной аттестации –зачет 2 семестр.

## 6. Образовательные технологии, используемые на НИР

Для эффективной реализации целей и задач ФГОС ВО при освоении компетентного подхода используются следующие образовательные технологии и методы обучения:

Ознакомительные лекции, которые читаются руководителями научно- исследовательской работы. В лекциях освещаются техника безопасности при работе в химических лабораториях, научные разработки кафедры, с которыми бакалаврам предстоит познакомиться во время выполнения научно-исследовательской работы.

Самостоятельная работа включает в себя индивидуальные задания, реферативную работу, итогом выполнения которой является защита отчетов по результатам исследований с подготовленной компьютерной презентацией.

При проведении самостоятельной работы, в том числе и экспериментальной – используется технология проблемного, модульного, дифференцированного и активного обучения. При этом реализуется индивидуальный темп обучения; инновационные интерактивные методы – использование Web-ресурсов для подготовки компьютерных презентаций, использование off-line (электронная почта) для обмена информацией, консультаций с преподавателем; работа с электронными пособиями; возможность самотестирования; постановка проблемных познавательных задач;

При реализации самостоятельной работы происходит развитие познавательной самостоятельности; обеспечение гибкости обучения; развитие навыков и умений работы с различными источниками информации; устные и письменные отчеты по поиску и анализу данных литературы по теме научно-исследовательской работы. Форма обучения – индивидуальная и групповая.

При выполнении экспериментального этапа НИР применяется научно- исследовательская технология – каждый обучающийся работает по предложенному руководителем индивидуальному плану исследования.

Экспериментальный этап работы направлен на углубление практических навыков, необходимых в дальнейшей практической деятельности.

Отчет должен содержать актуальность исследования, цель работы, аналитический обзор литературы по изучаемой проблеме, обсуждение полученных результатов, выводы, список использованных источников.

Выполнение эксперимента требует предварительной внеаудиторной работы обучающегося, зависит от его стремления к постоянному самообразованию, проявления инициативы, самостоятельности в выборе методик и постановке опытов, приобретения навыка постоянного анализа получаемых результатов, умения делать соответствующие выводы.

Реализация программы подготовки бакалавров при выполнении «Научно-исследовательской работы» обеспечена доступом каждого студента к базам данных и библиотечным фондам, сформированных по полному перечню дисциплин (модулей) основной образовательной

программы. Работа по такому плану требует освоения современной технологии сбора научной литературы, включающей новые и традиционные средства информации: сеть Интернет, информационные базы данных, периодические издания, монографии, реферативные журналы из фондов ЗНБ СГУ и др.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью:

- необходимо создание комфортного психологического климата в студенческой группе;
- обеспечение студентов печатными и электронными образовательными ресурсами;
- проведение текущей и итоговой аттестации с учетом состояния здоровья обучающегося. В случае необходимости – предоставление дополнительного времени для подготовки ответа;
- оказание помощи студенту в организации самостоятельной работы;
- проведение индивидуальных консультаций;
- в случае необходимости содействовать обучению студента по индивидуальному учебному плану или индивидуальному графику обучения.

Наиболее эффективным механизмом обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью является использование компьютерных технологий; прием-передача информации в доступных формах. Не выходя из дома, студенты могут получать и осваивать учебный материал в спокойной обстановке, в удобном темпе и удобное время.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на НИР**

В самостоятельную работу при выполнении НИР включена реферативная работа, подготовка к промежуточному и итоговому контролю, разработка и подготовка к выступлению на конференции, поиск информации в сети Internet, фондах зональной НБ СГУ, других библиотеках по научной работе. При этом бакалавром изучаются:

- статьи в отечественных и зарубежных периодических журналах;
- обзорные статьи в журналах, сборниках, обзорах;
- техническая литература;
- монографии, справочники;
- и др.

В результате систематизации и анализа собранного литературного материала описываются, осваиваются необходимые методики. При выполнении научно-исследовательской работы бакалавром заполняют рабочий журнал; по итогам работы составляют отчет.

### **7.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущей аттестации**

#### Подготовительный этап

Отчет по охране труда и технике безопасности включает:

- общие правила работы в лаборатории;
- правила работы с легковоспламеняющимися и взрывоопасными веществами;
- правила работы с концентрированными кислотами и щелочами;
- меры предосторожности при работе с электрооборудованием;
- тушение местного пожара и горячей одежды;
- первая помощь при несчастных случаях.

#### Экспериментальный этап

Сбор научной литературы по теме исследования в сети Интернет, фондах зональной НБ СГУ, других библиотеках. При этом изучаются:

- статьи в отечественных и зарубежных периодических журналах;
- обзорные статьи в журналах, сборниках, обзорах;
- техническая литература;
- монографии, справочники;

–и др.

В результате систематизации и анализа собранного литературного материала разрабатывается методология исследования, осваиваются необходимые методики:

- проведение экспериментальной части научно-исследовательской работы.

## 7.2. Подготовка письменного отчета о выполнении научно- исследовательской работы

Отчет о выполнении НИР:

– титульный лист;

– содержание;

– введение, в котором дается оценка современного состояния исследуемой проблемы, показывается актуальность темы;

– литературный обзор, анализ и оценка источников;

– цель исследования и обсуждение экспериментальных результатов;

– выводы;

– список использованных источников.

Контроль знаний студента осуществляется проверкой результатов самостоятельной работы студентов. Форма итогового контроля «Научно- исследовательской работы», предусмотренная учебным планом – зачет во 2 семестре.

## 8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 8.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Се- местр	Лек- ции	Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	Самостоя- тельная работа	Автоматизи- рованное те- стирование	Другие виды учебной деятель- ности	Проме- жуточная аттеста- ция (экзамен)	Итого
5	0	0	0	30	0	30	40	100

**Лекции** – не предусмотрены

**Самостоятельная работа:**

работа с научно-технической и патентной литературой 10 баллов

выполнение экспериментальной работы 10 баллов

промежуточный отчет о результатах 10 баллов

**Другие виды учебной деятельности:**

Подготовка отчета, доклада и презентации 30 балла.

**Промежуточная аттестация (зачет) 40 баллов**

ответ на «отлично» оценивается от 36 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 26 до 35 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 16 до 25 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» от 0 до 15 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5 семестр по Научно-исследовательской работе составляет 100 баллов.

Таблица 2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по Научно-исследовательской работе в зачет

55-100 баллов	зачтено
---------------	---------

0-54	не зачтено
------	------------

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение Научно-исследовательской работы.**

Для самостоятельной работы студентам рекомендуются следующие Интернет-ресурсы:

1. [http://www.fptl.ru/Chem\\_block.html](http://www.fptl.ru/Chem_block.html) – различные учебно-методические материалы по химии;
2. <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html> - учебники, практикумы и справочники по химии.
3. <http://www.xumuk.ru/>, <http://www.nehudlit.ru/books/subcat281.html>
4. Нефтегазовое дело, <http://www.ngdelo.ru/>
5. Нефтяное хозяйство, <http://www.oil-industry.ru/>
6. Бурение и нефть, <http://www.burneft.ru>
7. <http://www.twirpx.com/file/49542/>; [http://www.fptl.ru/Chem\\_block.html](http://www.fptl.ru/Chem_block.html) - учебно-методические материалы по химии
8. Патентные базы данных, <http://www.1fips.ru/>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- Лекционные аудитории,
- Учебные лаборатории, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении экспериментальных работ.
- Лабораторная посуда и оборудование
- Химические реактивы
- Мультимедийный проектор
- Компьютерный класс, оснащенный необходимым программным обеспечением и с выходом в Интернет

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.01 «Химическая технология» и профилю подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

### **Авторы**

Доцент кафедры нефтехимии и техногенной безопасности Института химии СГУ, к.х.н.

С.Б. Ромаденкина

Доцент кафедры нефтехимии и техногенной безопасности Института химии СГУ, к.т.н.

Е.С. Свешникова

Программа одобрена на заседании кафедры нефтехимии и техногенной безопасности от «01» июня 2023 года, протокол № 15.