

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института физики



С.Б. Вениг

" 20 "

2023 г.

Программа производственной практики

Производственная практика: научно-исследовательская работа

Направление подготовки бакалавриата

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль подготовки бакалавриата

«Нанотехнологии, диагностика и синтез современных материалов»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Саратов,

2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Сердобинцев А.А.		20.06.23
Председатель НМК	Скрипаль Ан.В.		20.06.23
Заведующий кафедрой	Вениг С.Б.		20.06.23
Специалист Учебного управления			

1. Цели производственной практики (научно-исследовательской работы)

Целью научно-исследовательской работы по направлению подготовки бакалавров 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (профиль подготовки «Нанотехнологии, диагностика и синтез современных материалов») является практическая подготовка студентов в области формирования умений и навыков научно-исследовательской работы в рамках поставленных задач в соответствии с профилем обучения.

2. Тип (форма) научно-исследовательской работы и способ ее проведения

Производственная практика: научно-исследовательская работа соответствует установленному типу практики - научно-исследовательская работа. Способ проведения – стационарная

3. Место научно-исследовательской работы в структуре ООП

Научно-исследовательская работа относится к производственным практикам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б2 «Практика», проводится у студентов очной формы обучения института физики СГУ, обучающихся в бакалавриате по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (профиль подготовки «Нанотехнологии, диагностика и синтез современных материалов»), в конце 8-ого семестра.

Научно-исследовательская работа формирует практические, творческие и аналитические навыки, расширяет знания в области методов экспериментальных исследований материалов и структур, формирует навыки постановки задач по модификации и прогнозированию свойств материалов.

Научно-исследовательская работа базируется на ранее приобретенных знаниях по дисциплинам «Неорганическая химия», «Электричество и магнетизм», «Основы материаловедения многокомпонентных материалов», «Технология материалов и структур электроники» и «Методы исследования и диагностики материалов и структур», что способствует закреплению теоретических знаний. Научно-исследовательская работа подготавливает студентов к выполнению выпускной квалификационной работы.

4. Результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует	знать методы анализа и декомпозиции поставленных задач, методы определения и оценки практических последствий возможных решений поставленных задач; уметь находить и критически анализировать информацию для решения поставленной задачи, рассматривать и анализировать различные варианты решения поставленных задач; владеть навыками аргументированной формулировки суждений и оценок, методиками разделения фактов от

	<p>собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>УК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p>мнений, интерпретаций, оценок и т.д.</p>
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p>УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p> <p>УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>знать методы и подходы к формулированию взаимосвязанных задачобеспечивающих достижение поставленной цели проекта;</p> <p>уметь решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта;</p> <p>владеть навыками выбора оптимального способарешения конкретной задачи проекта.</p>
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.</p> <p>УК-3.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности</p> <p>УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата.</p> <p>УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями, опытом и в презентации результатов работы команды.</p>	<p>знать: особенности поведения групп людей, с которыми взаимодействует, учитывать их в своей деятельности;</p> <p>уметь: эффективно использовать стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, адекватно определять свою роль в команде, взаимодействовать с другими членами команды;</p> <p>владеть: навыками прогнозирования личных действий и планирования последовательности шагов для достижения заданного результата, методиками эффективной презентации результатов работы команды.</p>

<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами.</p> <p>УК-4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках.</p> <p>УК-4.3. Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках.</p> <p>УК-4.4. Умеет коммуникативно и культурно приемлемо вести устные деловые разговоры на государственном и иностранном (-ых) языках.</p> <p>УК-4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) языка (-ов) на государственный язык.</p>	<p>знать: информационно-коммуникационные технологии для поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранных языках;</p> <p>уметь: коммуникативно и культурно приемлемо вести устные деловые разговоры на государственном и иностранных языках, вести деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранных языках;</p> <p>владеть: коммуникативно приемлемым стилем делового общения, вербальными и невербальными средствами взаимодействия с партнерами, навыками выполнения переводов профессиональных текстов с иностранных языков на государственный язык.</p>
<p>ПК-1. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>ПК-1.1 Знаком с современными информационно-коммуникационными технологиями, осуществляет выбор глобальных информационных при решении поставленных профессиональных задач</p> <p>ПК-1.2 Демонстрирует навыки использования современного программного обеспечения и его использования при решении задач в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии</p> <p>ПК-1.3 Применяет цифровую технику и современные информационные средства при обработке и анализе данных при составлении отчетов и подготовке презентаций</p>	<p>знать: современные информационно-коммуникационные технологии и глобальные информационные ресурсы, полезные при решении поставленных профессиональных задач;</p> <p>уметь: применять цифровую технику и современные информационные средства при обработке и анализе данных в процессе составления отчетов и в ходе подготовки презентаций;</p> <p>владеть: навыками использования современного программного обеспечения и его применения при решении задач в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии.</p>

<p>ПК-2.Способен осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p>	<p>ПК-2.1 Ориентируется в методах и принципах осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации ПК-2.2 Применяет знания математической статистики, принципов и правил маркетинговых и патентных исследований при сборе данных, изучении, анализе и обобщении научно-технической информации и принятии решений ПК-2.3 Использует нормативную документацию по вопросам проектирования и сертификации продукции и процессов производства ПК-2.4 Демонстрирует знание принципов правового регулирования при защите прав интеллектуальной собственности и документы, необходимые при подготовке к патентованию и оформлению ноу-хау</p>	<p>знать:современные методы и принципы осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации; уметь:применять цифровую технику и современные информационные средства при обработке и анализе данных в процессе составления отчетов и в ходе подготовки презентаций; владеть: методиками статистической обработки, анализа и интерпретации экспериментальных результатов.</p>
<p>ПК-4. Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p>ПК-4.1 Понимает физические основы методов, используемых для исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов ПК-4.2 Способен прогнозировать и описывать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации ПК-4.3Реализует на практике методы расчета, анализа и моделирования, позволяющие описать свойства материалов, физические и химические процессы в материалах при их получении, обработке и модификации ПК-4.4 Уверенно применяет цифровые технологии и программные продукты для реализации методов расчета, анализа и моделирования свойств материалов и технологических систем</p>	<p>знать: современные методы экспериментальных исследований свойств материалов и их физические принципы; уметь: реализовать на практике методы расчета, анализа и моделирования, позволяющие описать свойства материалов; владеть: знаниями о физических и химических процессах в материалах при их получении, обработке и модификации.</p>

5. Структура и содержание производственной практики (научно-исследовательской работы)

Общая трудоемкость производственной практики (научно-исследовательской работы) составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
		Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка	
		Практические занятия		
1	1 этап. Составление индивидуального плана прохождения практики	12	12	<i>Беседа, дискуссия</i>
2	2 этап. Подготовительный этап.	24	24	<i>Устный опрос</i>
3	3 этап. Экспериментальный этап	30	30	<i>Письменные промежуточные отчеты, протоколы экспериментальных исследований, измерений</i>
4	4 этап. Обработка и анализ полученных результатов	46	46	<i>Письменные промежуточные отчеты</i>
5	5 этап. Заключительный этап. Оформление результатов	32	32	<i>Проект отчета, публичная защита</i>
	<i>Итого за 8 семестр – 144 часов</i>	<i>144</i>	<i>144</i>	Дифференцированный зачет

Содержание производственной практики (научно-исследовательской работы)

1 этап – составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителем практики.

Студент составляет план прохождения практики, согласовывает и утверждает его с руководителем научно-исследовательского подразделения (лаборатории). Также на этом этапе формулируются цель и задачи практико-ориентированного исследования, определяется объект исследования.

Задания конкретизируются в зависимости от индивидуальной образовательной траектории студента, от потребностей потенциальных работодателей.

2 этап – подготовка к проведению практико-ориентированного экспериментального исследования.

На этом этапе студент изучает описание технологических и измерительных установок и приборов, изучает физические принципы их функционирования, подбирает или (при необходимости) разрабатывает методики проведения и обработки результатов эксперимента и проводит поисково-исследовательскую работу по теме выпускной работы.

Подготовительный этап также включает вводный курс лекций по целям и задачам практики.

3 этап – проведение экспериментальных исследований.

На данном этапе студент проводит экспериментальные исследования. При необходимости обсуждается изменение параметров и условий экспериментов, проводится обоснование, вводятся новые методы. Выполняются еженедельные письменные промежуточные отчеты, оформляются протоколы экспериментальных исследований. Определяются недостатки и преимущества выбранных методов исследования.

4 этап. Обработка и анализ полученных результатов

На данном этапе планируется обсуждение вопросов, связанных с анализом и обработкой полученных данных, студент должен подготовить аналитическую справку по результатам экспериментальных исследований. Проводится обсуждение вопросов, связанных с подготовкой к оформлению полученных результатов.

5 этап. Заключительный этап. Оформление результатов

Студент оформляет отчет о практике в соответствии с общепринятыми требованиями, готовит презентацию результатов проведенного исследования. Защищает отчет по практике. Если показана научная и/или техническая новизна полученных результатов, то оформляется заявка на изобретение и /или научная публикация.

Формы проведения производственной практики (научно-исследовательской работы)

Научно-исследовательская работа проводится в форме выполнения практических заданий. Практика проходит под контролем руководителя научно-исследовательского подразделения (лаборатории, предприятия). Формы проведения практики: поисково-исследовательская и проектно-учебная.

Место и время проведения производственной практики (научно-исследовательской работы)

Научно-исследовательская работа проводится в лабораториях института физики СГУ, на кафедре материаловедения, технологии и управления качеством. Время прохождения практики – 2 и 1/3 недели в 8 семестре.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Аттестация (дифференцированный зачет) по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета, индивидуального плана прохождения практики студента, отзыва руководителя практики.

Итоги практики подводятся на собеседовании или в процессе публичной защиты. Дифференцированный зачет по практике принимает комиссия, состав которой определяет руководитель программы бакалавриата. По итогам дифференцированных зачетов выставляются оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

6. Образовательные технологии, используемые на производственной практике (научно-исследовательской работе)

Во время практики предполагается исследовательская деятельность студента в рамках индивидуального задания. Должно быть рассмотрено, в каком состоянии на современный момент находится научное направление задачи, какие варианты решений данной задачи или аналогичных задач предлагались, какое решение является оптимальным и почему (технологии анализа предметной области).

При прохождении производственной практики (научно-исследовательской работы) используются следующие технологии:

- практико-ориентированные занятия в компьютерном классе;
- самостоятельная внеаудиторная работа;
- беседа-дискуссия в рамках научной группы;
- встречи с известными специалистами и экспертами, проведение круглого стола на тему практики;
- проведение обзора научно-технической литературы и сравнительного анализа при подготовке отчета по практике по выбранному направлению.

При проведении занятий используется ПК, мультимедийный проектор, оборудование специализированных аналитических и технологических лабораторий.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями по здоровью;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- использование индивидуальных графиков прохождения практики;
- использование дистанционных образовательных технологий.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике (научно-исследовательской работе)

Самостоятельная работа студентов проводится в течение всего периода прохождения практики и заключается в чтении и изучении литературы по теме практики, выполнении заданий руководителя практики по изучению отдельных теоретических вопросов, а также теории методов, используемых при проведении исследования, работе в компьютерном классе или в библиотеке, составлении промежуточных или итоговых отчетов, подготовке презентаций, научных публикаций и пр.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущей аттестации определяются темой конкретного исследования и индивидуальным планом прохождения практики, конкретизируются руководителем практики и/или начальником лаборатории.

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 - Максимальные баллы по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
8	0	0	30	30	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента
8 семестр

Лекции

Не предусмотрено.

Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

Практические занятия 0-30 баллов

Посещаемость – от 0 до 10 баллов.

Участие в дискуссиях и обсуждении результатов: аргументированность рассуждений, эрудиция, способность представить и доказать свою точку зрения, глубина (поверхностность) анализа – от 0 до 20 баллов.

Самостоятельная работа 0-30 баллов

Самостоятельное изучение тем по заданию научного руководителя, проведение патентного поиска, систематизация и анализ результатов экспериментов - от 0 до 20 баллов.

Оформление отчета и подготовка презентации - от 0 до 10 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности:

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация 0-40 баллов

При проведении промежуточной аттестации в форме публичной защиты результатов:

- ответ на «отлично» оценивается от 36 до 40 баллов;
- ответ на «хорошо» оценивается от 25 до 35 баллов;
- ответ на «удовлетворительно» оценивается от 16 до 24 баллов;
- ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 15 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по производственной практике (научно-исследовательской работе) при проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по практике в оценку (дифференцированный зачёт) осуществляется в соответствии с таблицей 2.2, при этом, если на публичной защите был дан ответ на «неудовлетворительно», то получение зачета по практике возможно только после проведения повторной защиты.

Таблица 2.2 - Пересчет полученной студентом суммы баллов по производственной практике (научно-исследовательской работе) в оценку (дифференцированный зачёт).

86- 100 баллов	«отлично» \ «зачтено»
75 - 85 баллов	«хорошо» \ «зачтено»
60 - 74 баллов	«удовлетворительно» \ «зачтено»
0-59 баллов	«неудовлетворительно» \ «незачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики (научно-исследовательской работы)

а) литература:

1. Розанова, Н. М. Научно-исследовательская работа студента : учебно-практическое пособие / Н. М. Розанова. - Москва :КноРус, 2016. - 254, [2] с. : ил., табл. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 198-199. - ISBN 978-5-406-05126-9 : 410.00 р. - Текст : непосредственный.
2. Челнокова, О. Ю. НИР: научный семинар / О. Ю. Челнокова. - Саратов : [б. и.], 2021 - . - URL: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/2806.ppt. - Текст : электронный. Часть 2. - Саратов : [б. и.], 2021. - 59 с. : ил. - ~Б. ц.
3. Степанишин, В. В. Научное исследование. Подготовка научно-исследовательской работы : учебно-методическое пособие / В. В. Степанишин, Г. В. Кондратов, А. М. Жариков. — Москва :МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2021. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196262> (дата обращения: 10.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Зыкова, Е. В. Организация и планирование исследовательской работы : учебное пособие / Е. В. Зыкова. — Волгоград :ВолгГМУ, 2020. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179555> (дата обращения: 10.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Шароватов, Е. В. Организационно-методические основы научно-исследовательской работы студентов : методические рекомендации / Е. В. Шароватов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171482> (дата обращения: 10.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8 – лицензия № 61137891 от 09.11.2012
2. Microsoft Office профессиональный 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, InfoPath, Publisher) – лицензия № 42226296

10. Материально-техническое обеспечение производственной практики (научно-исследовательской работы)

Материально-техническое обеспечение производственной практики (научно-исследовательской работы) обеспечивается оснащением научно-образовательных и исследовательских лабораторий и кафедр института физики, в том числе кафедры материаловедения, технологии и управления качеством, а также научных лабораторий Образовательно-научного института наноструктур и биосистем СГУ, Научного медицинского центра СГУ, компьютерных классов СГУ. Условия прохождения практики и материально-техническая база практики оговариваются в двустороннем договоре на практику. Одним из требований к материально-техническому обеспечению практики является требование наличия современного технологического и аналитического оборудования.

Технологическое и измерительное оборудование, необходимое при выполнении работ производственной практики (научно-исследовательской работы) конкретизируется для конкретной практической задачи. Используется мультимедийное оборудование, а также персональные компьютеры и принтеры.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и профилем подготовки «Нанотехнологии, диагностика и синтез современных материалов».

Автор: доцент, к.ф.-м.н. Сердобинцев А.А.

Программа разработана в 2021 г. и одобрена на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством от 20.09.2021 г., протокол № 2.

Программа актуализирована в 2023 г. и одобрена на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством от 20.06.2023 г., протокол № 11.