

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*  
" 24 " *сентября* 20 *21* 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

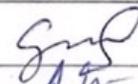
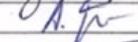
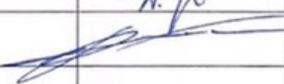
Бакалавр

Форма обучения

очная

Саратов,

2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Сердобинцев А.А.		20.09.21г.
Председатель НМК	Скрипаль Ан.В.		20.09.21г.
Заведующий кафедрой	Вениг С.Б.		20.09.21г.
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

Научно-исследовательская работа соответствует дополнительно 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	<p><b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p><b>УК-1.2.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p><b>УК-1.3.</b> Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>УК-1.4.</b> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p>	<p><b>знать</b> методы анализа и декомпозиции поставленных задач, методы определения и оценки практических последствий возможных решений поставленных задач;</p> <p><b>уметь</b> находить и критически анализировать информацию для решения поставленной задачи, рассматривать и анализировать различные варианты решения поставленных задач;</p> <p><b>владеть</b> навыками аргументированной формулировки суждений и оценок, методиками разделения фактов от мнений, интерпретаций, оценок и т.д.</p>

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

<p><b>УК-4.</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p><b>УК-4.1.</b> Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами.</p> <p><b>УК-4.2.</b> Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках.</p> <p><b>УК-4.3.</b> Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках.</p> <p><b>УК-4.4.</b> Умеет коммуникативно и культурно приемлемо вести устные деловые разговоры на государственном и иностранном (-ых) языках.</p> <p><b>УК-4.5.</b> Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) языка (-ов) на государственный язык.</p>	<p><b>знать:</b> информационно-коммуникационные технологии для поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранных языках;</p> <p><b>уметь:</b> 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><b>владеть:</b> 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><b>ПК-1.</b> Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p><b>ПК-1.1</b> Знаком с современными информационно-коммуникационными технологиями, осуществляет выбор глобальных информационных при решении поставленных профессиональных задач</p> <p><b>ПК-1.2</b> 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><b>ПК-1.3</b> Применяет цифровую технику и современные информационные средства при обработке и анализе данных при составлении отчетов и подготовке презентаций</p>	<p><b>знать:</b> современные информационно-коммуникационные технологии и глобальные информационные ресурсы, полезные при решении поставленных профессиональных задач;</p> <p><b>уметь:</b> применять цифровую технику и современные информационные средства при обработке и анализе данных в процессе составления отчетов и в ходе подготовки презентаций;</p> <p><b>владеть:</b> 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><b>ПК-2.</b> 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><b>ПК-2.1</b> Ориентируется в методах и принципах осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации</p> <p><b>ПК-2.2</b> Применяет знания математической статистики, принципов и правил маркетинговых и патентных исследований при сборе данных, изучении, анализе и обобщении научно-технической информации и принятии решений</p> <p><b>ПК-2.3</b> Использует нормативную документацию по вопросам проектирования и сертификации продукции и процессов производства</p> <p><b>ПК-2.4</b> Демонстрирует знание принципов правового регулирования при защите прав интеллектуальной собственности и документы, необходимые при подготовке к патентованию и оформлению ноу-хау</p>	<p><b>знать:</b> современные методы и принципы осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации;</p> <p><b>уметь:</b> применять цифровую технику и современные информационные средства при обработке и анализе данных в процессе составления отчетов и в ходе подготовки презентаций;</p> <p><b>владеть:</b> методиками статистической обработки, анализа и интерпретации экспериментальных результатов.</p>

<p><b>ПК-4.</b> 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><b>ПК-4.1</b> Понимает физические основы методов, используемых для исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов</p> <p><b>ПК-4.2</b> Способен прогнозировать и описывать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p><b>ПК-4.3</b> Реализует на практике методы расчета, анализа и моделирования, позволяющие описать свойства материалов, физические и химические процессы в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p><b>ПК-4.4</b> Уверенно применяет цифровые технологии и программные продукты для реализации методов расчета, анализа и моделирования свойств материалов и технологических систем</p>	<p><b>знать:</b> современные методы экспериментальных исследований свойств материалов и их физические принципы;</p> <p><b>уметь:</b> реализовать на практике методы расчета, анализа и моделирования, позволяющие описать свойства материалов;</p> <p><b>владеть:</b> 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 составляет 4 зачетных 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	Проект отчета, публичная защита
	<b>Итого за 8 семестр – 144 часов</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	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	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 зачёта составляет 100 баллов.

Пересчет полученной студентом суммы баллов по практике в оценку (зачёт) осуществляется в соответствии с таблицей 2, при этом, если на публичной защите был дан ответ на «неудовлетворительно», то получение зачета по практике возможно только после проведения повторной защиты.

Таблица 2.1 - 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](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 одобрена на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством от 20.09.2021 г., протокол № 2