

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 научно-исследовательская практика

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	Ломова М.В.		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 научно-исследовательской практики

Целями производственной научно-исследовательской практики являются расширение и закрепление профессиональных знаний, закрепление у студентов практических навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы, проведения теоретических и экспериментальных исследований.

2. Тип производственной научно-исследовательской практики и способ ее проведения

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

3. Место производственной научно-исследовательской практики в структуре ООП

Производственная научно-исследовательская практика относится к практикам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 2 «Практика» и изучается студентами очной формы обучения института физики СГУ, обучающимися по профилю «Нанотехнологии, диагностика и синтез современных материалов» направления 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», в течение 8 учебного семестра.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по дисциплинам «Основы физического материаловедения», «Материаловедение. Металловедение», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Технология наноматериалов и наноструктурированных покрытий» и дает подготовку к прохождению производственной практики: научно-исследовательской работы и к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

4. Результаты обучения по производственной практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	ПК-1.1 Знаком с современными информационно-коммуникационными технологиями, осуществляет выбор глобальных информационных при решении поставленных профессиональных задач ПК-1.2 Демонстрирует навыки использования современного программного	<ul style="list-style-type: none">• <u>Знать</u> _____ современные информационно-коммуникационные технологии;• <u>Уметь</u> использовать современную технику, программы обработки различных видов научно-исследовательских данных, а также анализировать их;• <u>Владеть</u> _____ навыками использования современного

	<p>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>программного обеспечения для аналитической деятельности в области научно-исследовательских процессов.</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</p> <p>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</p> <p>ПК-2.3 Использует нормативную документацию по вопросам проектирования и сертификации продукции и процессов производства</p> <p>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>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Знать</u> подходы для сбора научно-технической информации, а также методологию получения воспроизводимых данных; • <u>Уметь</u> применять знания математической статистики, аналитические подходы, патентные правила и маркетинговые основы при сборе данных, изучении, анализе и обобщении научно-технической информации и принятии решений; • <u>Владеть</u> приемами использования нормативной документации по комплексным вопросам, включающим сертификацию и иные уровни процесса производства.
<p>ПК-3. Способен участвовать в процессах стандартизации и сертификации материалов и технологий, осуществлять менеджмент качества на производстве</p>	<p>ПК-3.1 Применяет средства и методы менеджмента качества, основные принципы стандартизации и сертификации производства при решении</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Знать</u> вопросы организации, проектирования процессов и организации производства; • <u>Уметь</u> применять средства и методы организации

	<p>профессиональных задач</p> <p>ПК-3.2 Знаком с основами организации, проектирования процессов и организации производства</p> <p>ПК-3.3 Способен адекватно применять метрологические методы и средства при проведении экспериментальных исследований и проектных работ</p> <p>ПК-3.4 Знаком с принципами действия измерительных приборов, датчиков, автоматизированного и метрологического оборудования, применяемого при решении поставленных задач</p>	<p>производства в части менеджмента качества, стандартизации, сертификации;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Владеть</u> принципами действия измерительных приборов, аналитического оборудования, автоматизированного и метрологического.
<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</p> <p>ПК-4.2 Способен прогнозировать и описывать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>ПК-4.3 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>ПК-4.4 Уверенно применяет цифровые технологии и программные продукты для реализации методов расчета, анализа и моделирования свойств материалов и технологических систем</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Знать</u> физические основы методов анализа и характеристики для материаловедения; • <u>Уметь</u> прогнозировать физические и химические явления в материалах различного класса производства; • <u>Владеть</u> навыками применения цифровых технологий и программных продуктов для создания цифровой карты материалов.
<p>ПК-5. Способен участвовать</p>	<p>ПК-5.1 Имеет</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Знать</u> основы

<p>в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления и автоматизации технологическими процессами.</p>	<p>представление и использует на практике принципы моделирования, оптимизации и автоматизации производственных систем и технологических процессов производства</p> <p>ПК-5.2 Применяет знания химии, физики и материаловедения при разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них</p> <p>ПК-5.3 Способен сформулировать идею, цели и задачи для решения поставленной задачи по получению материала или структуры с заданными свойствами и характеристиками</p> <p>ПК-5.4 Способен учесть особенности разрабатываемого материала или структуры при выборе технологического процесса и средств его автоматизации</p>	<p>экономических и производственных ограничений для нужд производства при производстве и обработке материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Уметь</u> применять полученные ранее знания для решения задач технологических процессов производства новых видов материалов и их обработки; • <u>Владеть</u> особенностями учета разрабатываемого материала при выборе технологического процесса и средств автоматизации.
<p>ПК-6. Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p>ПК-6.1 Имеет чёткие представления о влиянии микро- и нано- масштаба на свойства материалов и структур</p> <p>ПК-6.2 Понимает и может описать физико-химические процессы в материалах при их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p> <p>ПК-6.3 Аргументированно применяет методы исследования и диагностики материалов и структур для решения профессиональных задач</p> <p>ПК-6.4 Применяет теоретические знания физики и химии для решения прикладных материаловедческих задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Знать</u> особенности, возникающие при переходе на наноуровень технологий, процессов, материаловедения; • <u>Уметь</u> аргументированно применять методы исследования и диагностики материалов и структур для научных и производственных целей; • <u>владеть</u> массивом теоретических знаний физики и химии для материаловедческого профиля задач.

5. Структура и содержание производственной научно-исследовательской практики

Общая трудоемкость производственной научно-исследовательской практики 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
1	Литературный обзор	36	Промежуточные отчеты
2	Подготовка к проведению практической части исследования	36	Проверка знаний по инструкциям и пр. документам; дискуссия
3	Практическая часть	36	Промежуточные отчеты
4	Подготовка предварительного отчета	36	Проект отчета
	Промежуточная аттестация		Зачет с оценкой
	Итого:	144	

Содержание практики

1. Литературный обзор. Поиск актуальных источников и литературы по заданной теме. Систематизация полученной информации.

2. Подготовка к проведению практической части исследования. Ознакомление с основными мерами техники безопасности проведения эксперимента. Монтаж и испытание опытных образцов. Осмотр, наладка, проверка измерительного, диагностического, технологического оборудования. Выбор и реализация эффективной методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем и устройств. Анализ и систематизация результатов исследования.

3. Практическая часть. Проведение серии экспериментов запланированных на этапе 2. Отслеживание корректности получаемых результатов. Сравнение получаемых результатов с аналогичными опубликованными в литературе и источниках. Корректировка действий.

4. Подготовка проекта отчета. Обсуждение вопросов, связанных с анализом и обработкой полученных данных, оформлением и подготовкой отчетов в соответствии с общепринятыми требованиями. Готовность

анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

Формы проведения производственной практики

Производственная научно-исследовательская практика проводится в форме лабораторных и практических занятий и самостоятельной работы.

Место и время проведения производственной практики

Производственная научно-исследовательская практика проводится в учебной и научно-исследовательских лабораториях кафедры материаловедения, технологии и управления качеством СГУ под руководством и контролем преподавателей в течение 8 семестра (рассредоточено) в соответствии с календарным графиком и расписанием занятий студенческих групп.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Промежуточная аттестация по производственной научно-исследовательской практике проводится в последнюю неделю практики в форме зачета с оценкой по результатам подготовки и защиты отчета по практике, оформленного в соответствии с установленными правилами.

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

При реализации различных видов учебной работы (лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа) при проведении производственной научно-исследовательской практики используются следующие современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проблемное обучение;
- исследовательские методы в обучении;
- дискуссии.

При проведении лабораторных занятий выполняются натурные эксперименты в исследовательских лабораториях кафедры материаловедения, технологии и управления качеством.

При проведении лабораторных занятий в активной форме на конкретном примере проводится отработка практических навыков работы на современных контрольно-измерительных приборах, технологическом и ином оборудовании, проведения теоретических исследований и расчетов, экспериментального исследования и обработки полученных экспериментальных данных, оформления результатов исследований в виде отчетов, сопровождаемых необходимым анализом.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов проводится в течение всего периода практики и заключается в чтении и изучении литературы, работе в компьютерном классе или библиотеке (с использованием доступных современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов), освоении новых теоретических и экспериментальных исследовательских методов, проведении самостоятельных теоретических и экспериментальных

исследований, подготовке к дискуссиям с руководителем практики, в выполнении заданий преподавателя, подготовке и защите отчета о выполненной работе. При проведении самостоятельной работы студентов в интерактивной форме под руководством и контролем преподавателей проводится детальный анализ и проработка вопросов в соответствии с приведенным ниже планом проведения практики (согласуется с преподавателем).

При проведении более 30 % лабораторных занятий используется ПК.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- использование индивидуальных графиков обучения и индивидуальных консультаций;
- использование дистанционных образовательных технологий.

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

Самостоятельная работа бакалавров по производственной научно-исследовательской практике проводится в течение всего периода практики и заключается в чтении и изучении литературы, подготовке к лабораторным занятиям, работе в лаборатории, компьютерном классе или библиотеке.

Рекомендуется:

- при подготовке к выполнению лабораторных заданий и отчета по практике задавать уточняющие вопросы преподавателю и дежурному инженеру лаборатории;
- при подготовке отчета по практике пользоваться рекомендованной литературой и библиотекой специальной литературы, имеющейся на кафедре.

Текущая аттестация проводится в форме периодических бесед, индивидуальных консультаций и отчетов о проделанной работе.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой по итогам защиты отчета по практике.

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1. Таблица максимальных баллов 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	-	40	-	20	-	-	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 8 семестр

Лекции

Не предусмотрены

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия

Обсуждение накопленного материала, посещаемость, участие в дискуссиях и обсуждении результатов: аргументированность рассуждений, эрудиция, способность представить и доказать свою точку зрения, глубина анализа, правильность выполнения работ, объем выполненных работ – от 0 до 40 баллов.

Самостоятельная работа

Самостоятельное изучение тем по заданию научного руководителя, систематизация и анализ результатов экспериментов - от 0 до 10 баллов.

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

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены.

Промежуточная аттестация оценивается от 0 до 40 баллов и проводится в 8 семестре в форме зачета с оценкой на основе защиты отчета по практике.

- 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 научно-исследовательской практике при проведении промежуточной аттестации в 8 семестре в форме зачета с оценкой составляет 100 баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по производственной научно-исследовательской практике в оценку (зачет с оценкой)

90 баллов и более	«отлично» /«зачтено»
70 - 89 баллов	«хорошо» /«зачтено»
51 – 69 баллов	«удовлетворительно» /«зачтено»
меньше 50 баллов	«неудовлетворительно» /«не зачтено»

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

а) литература:

1. Материаловедение : учебное пособие / Ю.П. Земсков [и др.].. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. — 200 с. — ISBN 978-5-89448-972-8. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/47426.html> – ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Давыдов, Д. А. Болдырев, Л. И. Попова, М. Н. Тюрков. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 424 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0417-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1167746&id=361655>– ЭБС «ИНФРА_М», по паролю.
3. Материалы и методы нанотехнологий [Электронный ресурс]: учеб. пособие /А.Р.Юсупов, Д.В. Кондратьев Д. В. Издательство: Башкирский государственный педагогический университет им.М. Акмуллы, 2020.- ISBN 978-5-907176-81-2. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/170438>– ЭБС «Лань», по паролю.
4. Материаловедение [Электронный ресурс] / С. В. Ржевская. - Москва : Горная книга, 2005. - ISBN 5-7418-0068-8 : Б. ц. в) Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3217> – ЭБС «Лань», по паролю.
5. Микроскопические методы исследования материалов [Текст] / Э. Р. Кларк, К. Н. Эберхардт ; пер. с англ. С. Л. Баженова ; Ин-т синтез. полимер. материалов им. Е. Н. Ениколопова РАН. - Москва : Техносфера, 2007. - 371, [5] с. - (Мир материалов и технологий). - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-94836-121-5 (в пер.). - ISBN 1-85573-587-3 (англ.) (7 экз.)
6. Наноматериалы, нанотехнологии и области их применения [Текст] : рек. список науч. и науч.-попул. лит. за 2000-2006 гг. / Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского, Зон. науч. б-ка им. В. А. Артисевич ; сост.: Г. А. Колокольникова, М. М. Стольниц ; науч. ред. Д. А. Усанов. - Саратов : [б. и.], 2008. - 39, [1] с. - Имен. указ.: с.36-39. - ISBN [Б. и.] (10 экз.)

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8 – лицензия № 61137891 от 09.11.2012 2).
2. Microsoft Office профессиональный 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, InfoPath, Publisher) – лицензия № 42226296.
3. Microsoft Office Standart 2010 – лицензия № 67334291.
4. Браузер Google Chrome.
5. <https://colab.research.google.com> - Colaboratory, позволяет писать и выполнять код Python в браузере.
6. <http://library.sgu.ru/> – Зональная научная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского.
7. <https://miro.com/> - платформа для совместной удаленной работы
8. <https://nti2035.ru/> - Национальная технологическая инициатива
9. www.garant.ru - Система информационно-правового обеспечения «Гарант».
10. www.consultant.ru - Система информационно-правового обеспечения «КонсультантП-люс».
11. www.gost.ru/wps/portal/ - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).
12. www.docs.cntd.ru – Техэксперт – электронный фонд правовых и нормативно-технических документов

10. Материально-техническое обеспечение производственной научно-исследовательской практики.

Материально-техническое обеспечение производственной научно-исследовательской практики 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. Технологическое и измерительное оборудование, необходимое при выполнении работ производственной научно-исследовательской практики 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», профиль подготовки «Нанотехнологии, диагностика и синтез современных материалов».

Автор: доцент, к.ф-м.н. Ломова М.В.

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.