

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. В. Венниг

" 02 " *сентября* 2021 г.

Программа производственной практики

Производственная исследовательская практика

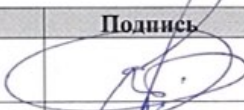


Направление подготовки магистратуры
22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль подготовки магистратуры
Менеджмент высокотехнологичного инновационного производства и бизнеса

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Симаков В.В.		02.09.21
Председатель НМК	Скрипаль Ан.В.		02.09.21
Заведующий кафедрой	Вениг С.Б.		02.09.21
Специалист Учебного управления			

1. Цели производственной исследовательской практики

Целями производственной исследовательской практики по направлению подготовки магистров 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» (профиль «Менеджмент высокотехнологичного инновационного производства и бизнеса») являются:

- развитие способности самостоятельного осуществлять исследовательскую деятельность, связанную с решением профессиональных задач в области материаловедения и технологии материалов;
- получение навыков и умений выполнения теоретических и практических исследований;
- развитие творческих способностей, самостоятельности, инициативы в учебе и будущей профессиональной деятельности;
- умение организовывать и планировать исследовательскую работу, проводить поиск необходимой информации и проводить ее сущностной и сравнительный анализ.

Задачи производственной исследовательской практики:

- проведение прикладных, методических, поисковых и фундаментальных исследований в области, соответствующей своему направлению и профилю подготовки;
- развитие способностей к самостоятельным обоснованным суждениям и выводам;
- обоснование актуальности, теоретической и практической значимости темы исследования;
- выбор методов и средств для экспериментального исследования и/или компьютерного моделирования, а также сбор, обработка, анализ, оценка и интерпретация полученных результатов исследования, сопоставление результатов собственных исследований с имеющимися в литературе данными;
- подготовка научных статей и докладов для научных симпозиумов, конференций, семинаров;
- планирование исследовательской работы с использованием современных методов исследований, современного оборудования, вычислительных средств и программных продуктов и приложений.

2. Тип (форма) производственной исследовательской практики и способ ее проведения

Тип практики – научно-исследовательская работа. Способ проведения - стационарный.

3. Место производственной исследовательской практики в структуре ООП

Производственная исследовательская практика относится к части,

формируемой участниками образовательных отношений к блока 2 «Практика» и проводится у студентов очной формы обучения института физики СГУ, обучающихся в магистратуре по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» (профиль «Менеджмент высокотехнологичного инновационного производства и бизнеса»), в 4 семестре.

Производственная исследовательская практика базируется на ранее приобретенных знаниях в процессе обучения по программам бакалавриата, а также полученных при изучении дисциплин: «Средства и методы менеджмента качества в профессиональной деятельности», «Создание, управление и защита интеллектуальной собственности», «Моделирование свойств материалов и процессов», «Методы исследования, экспертиза материалов и процессов», «Автоматизация технологических процессов», «Основы теории надежности материалов и изделий», «Проектирование и внедрение интегрированных систем менеджмента», «Системный подход в менеджменте качества», «Научный семинар: современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения», «Метрологическое обеспечение в научных организациях и на производстве», «Материалы и методы нанотехнологий», «Информационные технологии имитационного моделирования в области производственного менеджмента и профессиональной деятельности», «Композитные и керамические материалы», «Методы обработки цифровых изображений сканирующей зондовой микроскопии», «Нанометрология и нанодиагностика» или «Организация производства» (по выбору), «Современные аспекты металловедения» или «Органические материалы и композиты на их основе» (по выбору), «Электронные датчики и измерительные системы в высокотехнологичном инновационном производстве» или «Вакуумные и безвакуумные технологии в современном материаловедении» (по выбору) проводимых в 1, 2 и 3 семестрах.

Выполнение производственной исследовательской практики осуществляется одновременно с изучением следующих дисциплин: «Свойства материалов в зависимости от структуры, состава и окружающей среды», «Системы экологического менеджмента на современном предприятии», «Модели процессов коммерциализации и сборки высокотехнологичного материаловедческого стартапа», «Способы защиты и действия в чрезвычайных ситуациях».

Также подготовка к производственной исследовательской практике ведется в рамках ознакомительной, патентоведческой и технологической практики и научно-исследовательской работы.

Знания, умения и навыки, приобретенные в ходе производственной исследовательской практики, используются при подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

4. Результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>1.1_М.УК-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p><u>Знать</u> проблемную ситуацию как систему в области, соответствующей своему направлению и профилю подготовки.</p> <p><u>Уметь</u> анализировать проблемную ситуацию как систему в области, соответствующей своему направлению и профилю подготовки.</p> <p><u>Владеть</u> навыками анализа проблемной ситуацией в области, соответствующей своему направлению и профилю подготовки.</p>
	<p>1.2_М.УК-1. Осуществляет поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке. Предлагает способы их решения.</p>	<p><u>Знать</u> алгоритмы поиска решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p> <p><u>Уметь</u> определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке.</p> <p><u>Владеть</u> навыками формулировки способов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p>
	<p>1.3_М.УК-1. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p><u>Знать</u> ключевые аспекты стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов.</p> <p><u>Уметь</u> разрабатывать стратегию для достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности.</p> <p><u>Владеть</u> навыками планирования деятельности с учетом взаимоотношений между участниками этой деятельности.</p>
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии,</p>	<p>1.1_М.УК-4. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для выполнения письменного перевода и</p>	<p><u>Знать</u> основные технические приемы для выполнения письменного перевода и редактирования различных</p>

<p>в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.).</p>	<p>академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.). <u>Уметь</u> осуществлять письменный перевод и редактировать различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.). <u>Владеть</u> интегративными умениями, необходимыми для выполнения письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.).</p>
	<p>1.2_М.УК-4. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.</p>	<p>Знать ключевые критерии, необходимые для представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные. <u>Уметь</u> подготавливать материалы для представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные. <u>Владеть</u> навыками коммуникации для представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.</p>
	<p>1.3_М.УК-4. Владеет жанрами письменной и устной коммуникации в академической сфере, в том числе в условиях межкультурного взаимодействия.</p>	<p><u>Знать</u> основные жанры письменной и устной коммуникации в академической сфере, в том числе в условиях межкультурного взаимодействия. <u>Уметь</u> представлять полученные результаты в соответствии с требованиями академической сферы, в том числе в условиях межкультурного взаимодействия. <u>Владеть</u> навыками представления полученных результатов в соответствии с</p>

		требованиями академической сферы, в том числе в условиях межкультурного взаимодействия.
	1.4_М.УК-4. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.	<u>Знать</u> основные способы и приемы эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях. <u>Уметь</u> эффективно участвовать в академических и профессиональных дискуссиях. <u>Владеть</u> навыками интегративных умений, необходимых для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
	1.5_М.УК-4. Демонстрирует интегративные умения выполнять разные типы перевода академического текста с иностранного (-ых) на государственный язык в профессиональных целях. Умеет использовать сеть интернет и социальные сети в процессе учебной и академической профессиональной коммуникации	<u>Знать</u> основные методики перевода академического текста с иностранного (-ых) на государственный язык в профессиональных целях. <u>Уметь</u> использовать сеть интернет и социальные сети в процессе учебной и академической профессиональной коммуникации. <u>Владеть</u> навыками интегративных умений выполнять разные типы перевода академического текста с иностранного (-ых) на государственный язык в профессиональных целях.
УК-6 Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	1.1_М.УК-6. Находит, обобщает и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.	<u>Знать</u> методики поиска и обобщения имеющегося опыта в соответствии с задачами саморазвития. <u>Уметь</u> находить, обобщать и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития. <u>Владеть</u> навыками поиска, обобщения, и использования имеющегося опыта в соответствии с задачами саморазвития.
	1.2_М.УК-6. Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели	<u>Знать</u> основные мотивы и стимулы для саморазвития. <u>Уметь</u> самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития.

	профессионального роста.	<u>Владеть</u> навыками определения реалистических целей профессионального роста.
	1.3_М.УК-6. Планирует профессиональную траекторию с учетом профессиональных особенностей, а также других видов деятельности и требований рынка труда.	<u>Знать</u> профессиональные особенности требований рынка труда. <u>Уметь</u> планировать профессиональную траекторию с учетом профессиональных особенностей, а также других видов деятельности и требований рынка труда. <u>Владеть</u> навыками планирования профессиональной траекторией с учетом профессиональных особенностей, а также других видов деятельности и требований рынка труда.
	1.4_М.УК-6. Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов.	<u>Знать</u> основные признаки условий неопределенностей. <u>Уметь</u> действовать в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов. <u>Владеть</u> навыками корректировки планов и шагов по их реализации с учетом имеющихся ресурсов.
ПК-3 Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	М.ПК-3.1. Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности.	<u>Знать</u> рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности. <u>Уметь</u> разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности. <u>Владеть</u> навыками разработки рекомендаций по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных

		материалов с целью повышения их конкурентоспособности.
	М.ПК-3.2. Анализирует технологические процессы, осуществляет их автоматизацию с целью повышения конкурентоспособности материалов.	<u>Знать</u> методы анализа и автоматизации технологических процессов с целью повышения конкурентоспособности материалов. <u>Уметь</u> автоматизировать технологические процессы с целью повышения конкурентоспособности материалов. <u>Владеть</u> навыками анализа технологических процессов и их автоматизации с целью повышения конкурентоспособности материалов.
	М.ПК-3.3. Оценивает конкурентоспособность материалов и технологических и других производственных процессов.	<u>Знать</u> методы оценки конкурентоспособности материалов и технологических и других производственных процессов. <u>Уметь</u> оценивать конкурентоспособность материалов и технологических и других производственных процессов. <u>Владеть</u> методиками оценки конкурентоспособности материалов и технологических и других производственных процессов.
ПК-6 Способен генерировать и формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологий, планировать разработку и внедрение нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования	М.ПК-6.1 Осуществляет разработку и внедрение нового материала с учетом обоснованного выбора технологического оборудования	<u>Знать</u> основные типы технологического оборудования. <u>Уметь</u> обосновывать необходимость внедрения нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования. <u>Владеть</u> навыками разработки и внедрения новых материалов с учетом обоснованного выбора технологического оборудования.
	М.ПК-6.2 Планирует разработку и внедрение нового материала в соответствии с поставленными задачами и учетом технологических возможностей	<u>Знать</u> методы анализа основных физико-химических свойств новых материалов. <u>Уметь</u> анализировать результаты измерений свойств новых материалов. <u>Владеть</u> навыками

		планирования внедрения нового материала в соответствии с поставленными задачами и учетом технологических возможностей.
	М.ПК-6.3 Генерирует и формулирует оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологии	<u>Знать</u> основные закономерности, идеи и тенденции в специализированных областях науки, техники и технологий. <u>Уметь</u> формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологии. <u>Владеть</u> навыками генерации оригинальных идей в специализированных областях науки, техники и технологии
ПК-7 Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада.	М.ПК-7.1. Осуществляет поиск/обнаружение, регистрацию/измерение и фиксацию данных в специализированных областях науки, техники и технологии.	<u>Знать</u> методы измерений и фиксации данных в специализированных областях науки, техники и технологии. <u>Уметь</u> проводить измерение и фиксацию данных в специализированных областях науки, техники и технологии. <u>Владеть</u> навыками поиска, измерения, регистрации и фиксации данных в специализированных областях науки, техники и технологии.
	М.ПК-7.2. Оформляет ход, результаты и анализ исследований в виде отчета, научной публикации, доклада, протокола.	<u>Знать</u> методики и способы оформления результатов исследований в виде отчета, научной публикации, доклада. <u>Уметь</u> грамотно оформлять ход, результаты и анализ исследований в виде отчета, научной публикации, доклада, протокола. <u>Владеть</u> навыками представления результатов исследований в виде публичного доклада, научной публикации или отчета.
	М.ПК-7.3. Проводит анализ данных и характеристик с использованием современных методов обработки данных.	<u>Знать</u> современные методы количественного и качественного анализа данных и характеристик объектов исследований. <u>Уметь</u> проводить анализ данных и характеристик с использованием современных методов обработки данных.

		Владеть методами количественного и качественного анализа данных и характеристик объектов исследований..
--	--	---

5. Структура и содержание производственной исследовательской практики

Общая трудоемкость производственной 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
		Лек	Лаб	Пр	СРС	
1	1 этап. Планирование исследовательской работы				6	<i>Беседа, дискуссия, устный опрос.</i>
2	2 этап. Проведение исследовательской работы (теоретическое и/или экспериментальное исследование)			80	24	<i>Письменные промежуточные отчеты, протоколы измерений, проведение круглого стола и семинаров</i>
3	3 этап. Составление отчета о результатах исследовательской работы			20	12	<i>Оформление отчета с планом будущих исследований</i>
4	4 этап. Публичная защита результатов исследовательской работы				2	<i>Презентация работы, участие в конференциях</i>
	<i>Итого в семестре</i>			<i>100</i>	<i>44</i>	<i>Зачет с оценкой</i>

Содержание исследовательской работы студента в семестре указывается в индивидуальном плане. Производственная исследовательская практика выполняется под руководством научного руководителя и должна включать в себя проведение литературного обзора по теме, анализ полученной информации в соответствии с конкретной спецификой выбранной темы. Исследовательская работа должна выполняться в течение всего 4 семестра в часы, свободные от аудиторных занятий с обязательным

обсуждением полученных промежуточных результатов с научным руководителем не реже 1 раза в неделю.

1 этап – планирование исследовательской работы отражается в индивидуальном плане. Данный этап включает ознакомление с тематикой исследовательской работы, анализом данных научно-технических публикаций, патентов по теме работы, постановку целей и задач исследования, составление плана-графика исследовательской работы, обоснование актуальности выбранной темы и литературный обзор современного состояния изучаемой проблемы.

2 этап – проведение исследовательской практики. На данном этапе проводят поиск, сбор, обработку, систематизацию и анализ данных научных отечественных и зарубежных литературных источников по теме исследования. Студент определяет методы и инструменты исследования, проводит запланированные натурные и вычислительные эксперименты, обработку и анализ полученных экспериментальных результатов.

3 этап – составление отчета об исследовательской практике. Студент оформляет отчет в соответствии с установленными требованиями стандарта организации СТО 1.04.01 – 2019 «Курсовые работы (проекты) и выпускные квалификационные работы. Порядок выполнения, структура и правила оформления», готовит презентацию результатов проведенного теоретического и экспериментально исследования, формулирует выводы о перспективах исследования, готовит план дальнейших исследований.

4 этап – публичная защита результатов работы.

Формы проведения производственной исследовательской практики

Исследовательская практика проводится в форме лабораторных исследований и самостоятельной работы. Исследовательская работа студентом осуществляется в соответствии с индивидуальным планом, подписанным научным руководителем студента и руководителем магистерской программы. Исследовательская работа магистранта может осуществляться в виде выполнения заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным индивидуальным планом, участия в научно-исследовательских семинарах, научных конференциях и др., подготовки и публикации докладов и научных статей.

Место и время проведения производственной исследовательской практики

Производственная исследовательская практика проводится в научно-образовательных и исследовательских лабораториях института физики СГУ и других структурных подразделений СГУ. Местом выполнения производственной исследовательской практики могут выступать

университеты, научно-исследовательские институты, центры и организации, соответствующие направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» (профиль «Менеджмент высокотехнологичного инновационного производства и бизнеса»), и с которыми заключены договоры. Исследовательская работа предусмотрена учебным планом в 4 семестре и составляет 2 и 1/3 недель.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Аттестация (зачет с оценкой) по итогам исследовательской практики проводится на основании оформленного письменного отчета о результатах выполнения исследовательской работы. Письменный отчет оформляется в соответствии с установленными требованиями стандарта организации СТО 1.04.01 – 2019 «Курсовые работы (проекты) и выпускные квалификационные работы. Порядок выполнения, структура и правила оформления». К письменному отчету прилагается индивидуальный план научно-исследовательской работы и отзыв научного руководителя о результатах выполнения научно-исследовательской работы.

Итоги научно-исследовательской работы подводятся в процессе публичной защиты. Зачёт с оценкой по исследовательской практике принимает комиссия, состав которой определяет заведующий кафедрой. Аттестация по научно-исследовательской работе проводится в 4 семестре.

6. Образовательные технологии, используемые на производственной исследовательской практике

При выполнении научно-исследовательской работы используются следующие технологии:

- практические занятия;
- самостоятельная внеаудиторная работа;
- проведение семинаров по теме исследования;
- встречи с ведущими специалистами в избранной области исследования;
- участие в научных конференциях;
- экскурсии, мастер-классы, обзорные лекции по направлениям научно-исследовательской работы лабораторий.

Исследовательская практика также проводится в интерактивной форме, в диалоговом режиме, режиме дискуссий, в виде разбора конкретных ситуаций, результатов работы студенческих исследовательских групп, презентаций результатов собственной научно-исследовательской работы.

При проведении занятий используется измерительное и технологическое оборудование лабораторий, ПК, мультимедийное оборудование.

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 выполнения научно-исследовательской работы;
- использование дистанционных образовательных технологий.

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

Самостоятельная работа студентов проводится в течение всего периода выполнения исследовательской практики и заключается в чтении и изучении литературы, анализе и обсуждении результатов, получаемых магистрантами в ходе проведения исследований, корректировке плана исследований, 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 научно-исследовательской работы.

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.2 – 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
4	0	0	40	30	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

4 семестр:

Лекции

Не предусмотрено.

Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

Практические занятия – от 0 до 40 баллов

Участие в дискуссиях, семинарах, конференциях и обсуждении результатов, составление отчетов по патентному поиску, оценка патентоспособности полученных результатов.

Самостоятельная работа – от 0 до 30 баллов

Проведение литературного обзора и сравнительного анализа теоретических и экспериментальных данных, составление промежуточных отчетов и плана исследования - от 0 до 15 баллов.

Оформление отчета - от 0 до 15 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности:

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация – от 0 до 30 баллов

Проводится в форме публичного представления и защиты результатов с презентацией. Учитывается правильность оформления отчета о научно-исследовательской работе в соответствии с требованиями организации СТО 1.04.01 – 2019 «Курсовые работы (проекты) и выпускные квалификационные работы. Порядок выполнения, структура и правила оформления»; владение содержанием работы, соответствие содержания отчета заявленной теме работы; понимание основных положений и результатов работы; логика и последовательность представления полученных результатов; наличие в отчете самостоятельных выводов, аргументированных с помощью полученных данных или представленных в научной литературе; представленная презентация работы – от 0 до 30 баллов.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой:
ответ на «отлично» оценивается от 25 до 30 баллов;
ответ на «хорошо» оценивается от 20 до 24 баллов;
ответ на «удовлетворительно» оценивается от 11 до 19 баллов;
ответ на «не удовлетворительно» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 4 семестр по производственной исследовательской практике составляет 100 баллов.

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

91 – 100 баллов	«отлично» / «зачтено»
80 – 90 баллов	«хорошо» / «зачтено»
60 – 79 баллов	«удовлетворительно» / «зачтено»
0 – 59 баллов	«не удовлетворительно» / «не зачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики.

а) литература:

- 1) Пивоварова, О. П. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. П. Пивоварова. — 2-е изд. — Электрон.текстовые данные. — Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 159 с. — 978-5-4486-0673-1. — Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/81487.html>—ЭБС IPRbooks, по паролю
- 2) Тарасенко, В. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Тарасенко, И. А. Дегтев. — Электрон.текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 96 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80432.html>—ЭБС IPRbooks, по паролю
- 3) Сагдеев, Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. И. Сагдеев. — Электрон.текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 324 с. — 978-5-7882-2010-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79455.html>—ЭБС IPRbooks, по паролю
- 4) Пустынникова, Е. В. Методология научного исследования : учебное пособие / Е. В. Пустынникова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 126 с. — ISBN 978-5-4486-0185-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71569.html>(дата обращения: 31.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 5) Медведев, П. В. Математическая обработка результатов исследования : учебное пособие / П. В. Медведев, В. А. Федотов. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 100 с. — ISBN 978-5-7410-1772-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78785.html>(дата обращения: 31.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 6) Михалкин, Н. В. Методология и методика научного исследования : учебное пособие для аспирантов / Н. В. Михалкин. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 272 с. — ISBN 978-5-93916-548-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65865.html>(дата обращения: 31.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

- 7) Пещеров, Г. И. Методология научного исследования : учебное пособие / Г. И. Пещеров, О. Н. Слоботчиков. — М. : Институт мировых цивилизаций, 2017. — 312 с. — ISBN 978-5-9500469-0-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/77633.html>(дата обращения: 31.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 8) Блесман, А. И. Теоретические основы методов исследования наноматериалов : учебное пособие / А. И. Блесман, В. В. Даньшина, Д. А. Полонянкин. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 78 с. — ISBN 978-5-8149-2506-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78478.html>(дата обращения: 31.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. 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
- 3) LabVIEW Full Development System – лицензия M64X82792 от 03.02.2007
- 4) WolframMathematica 7 – лицензия L3266-6743 от 12.02.2010
- 5) PTCMathcad 14 – лицензия №2527097 от 27.02.2010
- 6) The MathWorks MATLAB – лицензия № 577478 от 27.02.2010
- 7) ABBYY Lingvo 12 лицензия № AL 2-2S1V06-102 от 11.02.2008
- 8) База знаний, набор вычислительных алгоритмов и вопросно-ответная система.<https://www.wolframalpha.com/>
- 9) Каталог образовательных Интернет-ресурсов. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/>
- 10) Зональная научная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/>
- 11) Официальный сайт корпорации NationalInstruments, которая является одним из мировых лидеров в технологии виртуальных приборов и в разработке и изготовлении аппаратного и программного обеспечения для систем автоматизированного тестирования. <http://ni.com/>
- 12) Образовательный математический сайт. Режим доступа - <http://exponenta.ru/>
- 13) Официальный сайт научного книжного центра «ФИЗМАТКНИГА» – группы организаций, задачей которых является издание и распространение литературы по естественным наукам; преимущественно физико-математическим. <http://www.fizmatkniga.ru/>

10. Материально-техническое обеспечение производственной исследовательской практики.

Материально-техническое обеспечение исследовательской практики обеспечивается оснащением научно-образовательных и исследовательских лабораторий института физики СГУ, структурных подразделений СГУ, а также других организаций, институтов, центров, в которых студенты выполняют исследовательскую практику.

Примерное оборудование, используемое при выполнении научно-исследовательской работы:

- 1) Ванна Ленгмюра-Бюджетт фирмы KSV-Nima
- 2) Зондовая нанолaborатория NT-MDT Integra-Spectra с возможностью снятия спектров и сканирования поверхности в режимах атомно-силовой микроскопии, Кельвин-зонд микроскопии, электро-силовой микроскопии, фотолюминесценции, Рамановской спектроскопии.
- 3) Сканирующий электронный микроскоп MIRA II LMU с приставкой для энергодисперсионного анализа фирмы Oxford Instruments
- 4) Квадрупольный масс-спектрометр PHI-4300 с модулем Оже-спектроскопии
- 5) Дифрактометр Xcalibur Gemini
- 6) Зондовая станция Cascade Microtech для измерения ВАХ, ВФХ, АЧХ управляемая характериографом Agilent B 1500a
- 7) Анализатор Malvern Zetasizer Nano ZS
- 8) Установка для исследования фотоэлектрических и оптических характеристик на основе монохроматора МДР 41 (диапазон 200нм-16мкм)
- 9) Эллипсометрический комплекс «Эллипс – 1000 АСГ» и Лазерный эллипсометрический микроскоп ЛЭМ 3М
- 10) Фурье-спектрометр инфракрасный ФСМ
- 11) Лабораторная установка для электроформования Nanospider NS LAB, Elmarco s.r.o.,
- 12) Автоматизированная установка полиионной сборки POLYION-1M
- 13) Конфокальный микроскоп комбинационного рассеяния Renishaw inVia
- 14) Многофункциональный конфокальный лазерный сканирующий микроскоп Leica TCS SP8
- 15) Вакуумная установка для нанесения твёрдосплавного покрытия DREVA 600 - LAM 500
- 16) Вакуумная установка для плавки с применением тигля с водным охлаждением с возможностью центробежного литья VIM ISM 5-200
- 17) Вытяжной шкаф НС ВЗБ 1 с мойкой
- 18) Электронные весы ACCULAB ALC210D4
- 19) Установка для пьезокварцевого микровзвешивания фирмы Q-sense.
- 20) Установка обратноосмотическая серии УВОИ –МФ 1812-(18)-2 для очистки (деионизации) воды
- 21) Ионметр ph 673

- 22) Спектрофотометры ПКС, М-80, Спекорд-СФ
- 23) Спектрофотометр в УФ диапазоне типа UV-2550РС
- 24) Лабораторная установка магнетронного напыления модели Nexder (с набором дополнительного оборудования)
- 25) Вакуумная магнетронная напылительная система VSM (включая опции: замена форвакуумного насоса на спиральный и блок термического распыления)
- 26) Автоматическая система диспергирования нанодисперсных порошков, модель АСДНП 3705 и другое технологическое, измерительное и вспомогательное оборудование.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и профилю подготовки «Менеджмент высокотехнологичного инновационного производства и бизнеса».

Автор: профессор кафедры материаловедения, технологии и управления качеством, д.т.н., В.В. Симаков

Программа разработана в 2019 г. и одобрена на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством от 05 декабря 2019 года, протокол № 6.

Программа актуализирована в 2021 г. и одобрена на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством от 1 сентября 2021 года, протокол № 1.