

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**
Институт физики



**Программа производственной практики
Научно-исследовательская практика**

Направление подготовки бакалавриата
03.03.02 «Физика»

Профиль подготовки бакалавриата
«Компьютерная физика»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2022

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Аникин В. М.		23.05.2022
Председатель НМК	Скрипаль Ан. В.		05.06.2022
Заведующий кафедрой	Аникин В. М.		23.05.2022
Специалист Учебного управления			

1. Цель и задачи производственной практики

Целью проведения производственной практики «Научно-исследовательская практика» по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», профиль подготовки «Компьютерная физика», является формирование компетенций для профессиональной научно-исследовательской, проектной и образовательной деятельности в областях:

Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам компьютерной физики, физики информационных и коммуникационных систем.

Проектирование компьютерных сетей и систем связи (телеинформикации)

Задачами производственной практики «Научно-исследовательская практика» в рамках профиля подготовки «Компьютерная физика» ставятся:

- закрепление навыков работы с научной литературой с использованием новых информационных технологий; анализ научно-технической информации, отечественных и зарубежных достижений в названных областях;

- разработка математических моделей физических процессов и явлений, включая случайные и хаотические процессы, а также моделей функционирования физических и физико-технических систем различного масштаба и уровней организаций;

- совершенствование навыков алгоритмизации, программирования, численного эксперимента при решении физических задач автоматизированного обеспечения физического эксперимента;

- проведение компьютерной обработки экспериментальных данных;
- разработка технической базы, алгоритмов и программ автоматизации научных исследований, мониторинга технологических процессов, внедрении систем автоматизации;

- формирование навыков организационно-управленческой деятельности выпускника, направленную на оптимизацию и эффективность профессиональной деятельности по планированию и организации своей деятельности, участию в организации проектных, внедренческих, маркетинговых работ, контролю за соблюдением безопасности и охраны труда; по организации научно-технических мероприятий (конференций, семинаров, «круглых столов» и т.п.), по представлению данных исследований и научно-технических работ в форме отчетов, публикаций, патентов;

- формирование навыков для педагогической деятельности выпускника в области физики и информатики посредством выделения компонентов ВКР, имеющих теоретическую и прикладную значимость для образовательного процесса.

Подготовка выпускника по профилю «Компьютерная физика» носит комплексный и междисциплинарный характер, отвечает задачам профессиональной подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

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

Тип: производственная практика «Научно-исследовательская практика».

Способ проведения производственной практики «Научно-исследовательская практика» – стационарная лабораторная практика (в научных лабораториях и компьютерных классах Института физики, Саратовском филиале Института радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова РАН).

3. Место производственной практики в структуре ОП

Производственная практика «Научно-исследовательская практика» входит в Блок 2. Практика ОП бакалавриата по направлению 03.02.03 «Физика», профиль подготовки «Компьютерная физика», в Часть, формируемую участниками образовательных отношений. Индекс дисциплины – Б2.В.01 (П).

Производственная практика «Научно-исследовательская практика» является важным элементом практической подготовки выпускников по развитию профессиональных теоретических и практических навыков в сфере научно-исследовательской, проектной и образовательной деятельности. В ходе практики формируются и совершенствуются знания, умения и навыки по моделированию физических процессов в различных научных областях, их теоретическому и экспериментальному исследованию, происходит углубленное изучение конкретной проблемы, составляющей объект и предмет исследования будущей выпускной квалификационной работы.

Подготовка выпускника по профилю «Компьютерная физика» носит комплексный, многоцелевой и полидисциплинарный характер, обеспечивает возможность эффективной деятельности, связанной с решением прикладных и фундаментальных задач современной радиофизики, связи, нелинейной оптики, лазерной физики, развития нанотехнологий, разработки и исследования свойств метаматериалов.

4. Результаты обучения по практике

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Результат обучения
Системное и критическое мышление. 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.	Знает: теоретические принципы научно-исследовательской, проектной и образовательной деятельности цикла научных исследований; источники научно-технической и методической информации. Умеет: Интерпретировать методы получения научно-технических и методических

	<p>УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует 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>знаний и классифицировать научные результаты.</p> <p>Владеет: основной научно-методической терминологией, грамотной формулировкой аспектных характеристик творческих работ.</p>	
Разработка и реализация проектов.	<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>Знает: Последовательность решения творческих задач.</p> <p>Умеет: определить необходимые теоретические и экспериментальные средства для решения поставленной задачи.</p> <p>Владеет: научным дискурсом и средствами публичного представления результатов научной деятельности.</p>
Командная работа и лидерство.	<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>Знает принципы командной работы при решении научно-исследовательских и проектных задач.</p> <p>Умеет: эффективно взаимодействовать с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями, опытом и в презентации результатов работы команды.</p> <p>Владеет: приемами коллективного сотрудничества при решении научно-исследовательских и проектных задач, в том числе коллективного представления результатов коллективной работы.</p>

Категория профессиональных компетенций. Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
---	---	---------------------

<p>Научно-исследовательская деятельность.</p> <p>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам компьютерной физики, физики информационных и коммуникационных систем</p>		
<p>ПК-1. Способность применять фундаментальные знания в теоретических и прикладных разработках в области компьютерной физики и физики инфокоммуникационных систем.</p>	<p>ПК-1.1. Способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научно-технической литературы и информационных материалов по тематике исследования.</p> <p>ПК-1.2 Способен подготовить исходные данные для математического описания физики процесса в заданной физической системе с учетом ее назначения и элементной (электронной, оптической) базы.</p> <p>ПК-1.3. Способен адекватно применить математический инструментарий при формулировке моделирующих физический процесс уравнений.</p> <p>ПК-1.4. Умеет строить вероятностные модели прикладных и информационных процессов, проводить необходимые расчеты надежности информационных и коммуникационных сетей в рамках построенных моделей.</p>	<p>Знает: классификацию моделей физических процессов.</p> <p>Умеет: Соотнести с решаемой задачей соответствующую физико-математическую модель.</p> <p>Владеет: Методами обработки экспериментальных наблюдений и результатов.</p>
<p>ПК-2. Подготовлен к проведению экспериментальных измерений и наблюдений, составлению описания результатов проводимых исследований в области компьютерной физики.</p>	<p>ПК-2.1. Знаком с принципами действия измерительных приборов, датчиков, автоматизированного и метрологического оборудования в области компьютерных и инфокоммуникационных систем.</p> <p>ПК-2.2. Соблюдает безопасную последовательность работ при работе с экспериментальным инструментарием.</p> <p>ПК-2.3. Способен провести и оценить (в том числе в автоматизированном режиме) результаты эксперимента.</p>	<p>Знает: Принципы действия измерительных приборов.</p> <p>Умеет: Проанализировать результаты эксперимента.</p> <p>Владеет: Навыками безопасной работы в лаборатории.</p>
<p>ПК-3. Способен проводить исследования на базе современных информационных и коммуникационных технологий и технических средств.</p>	<p>ПК-3.1. Понимает физические основы методов и средства преобразования информации, обмена информацией на расстоянии с помощью радиоэлектронных средств и технологий.</p> <p>ПК-3.2. Владеет методологией математического моделирования физических процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p> <p>ПК-3.3. Применяет цифровую технику при обработке данных при со-</p>	<p>Знает: физику методов и средства преобразования информации, обмена информацией на расстоянии с помощью радиоэлектронных средств и технологий.</p> <p>Умеет: Применять цифровую технику в исследовательской, проектной и педагогической деятельности.</p> <p>Владеет: Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований.</p>

	<p>бллюдении основных требований информационной безопасности.</p> <p>ПК-3.4. Применяет современные информационные средства при подготовке данных при составлении обзоров, отчетов и научных публикаций.</p>	
Проектная деятельность. Проектирование компьютерных сетей и систем связи (телеинформикаций)		
ПК-4. Понимает логику проектной деятельности и способен, используя междисциплинарные знания, осуществить планирование проектной деятельности в области разработки компьютерных и инфокоммуникационных сетей.	<p>ПК-4.1. Способен сформулировать идею, цели и задачи проекта, определить общую структуру проекта.</p> <p>ПК-4.2. Владеет методикой сбора и анализа исходных данных.</p> <p>ПК-4.3. Представляет структуру проектируемой компьютерной (инфокоммуникационной) сети.</p>	<p>Знает: структуре проектируемой компьютерной (инфокоммуникационной) сети.</p> <p>Умеет: сформулировать идею, цели и задачи проекта, определить общую структуру проекта.</p> <p>Владеет: методикой сбора и анализа исходных данных.</p>
ПК-5. Способен вести целенаправленную деятельность в области проектирования компьютерных (инфокоммуникационных) систем.	<p>ПК-5.1. Понимает стратегию и тактику проектной деятельности как целенаправленной антропотехнической системы деятельности.</p> <p>ПК-5.2. Умеет применять методологический аппарат теории целестремленных систем деятельности: формулировать требования к физическим характеристикам к компонентам структуры компьютерных (инфокоммуникационных) систем и провести отбор профессионального оборудования, необходимого для их функционирования с заданными характеристиками; операторы достижения цели, цикл жизни проекта, возникающие риски.</p> <p>ПК-5.3. Понимает свойство цикличности проектной деятельности и возникающие риски.</p>	<p>Знает: Последовательность этапов проектной деятельности.</p> <p>Умеет: Соотнести с поставленной задачей необходимый комплект отбор профессионального оборудования.</p> <p>Владеет: Понятийным аппаратом проектной деятельности.</p>
ПК-6. Подготовлен к системной деятельности по проектированию информационных компьютерных сетей и систем связи (телеинформикаций)	<p>ПК-6.1. Обладает мотивацией к проектной деятельности, обладает способностями, необходимыми для самообразования и профессионального роста.</p> <p>ПК-6.2. Обладает готовностью к участию в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, современного программного обеспечения, в том числе текстовых редакторов и графических программ.</p> <p>ПК-6.3. Владеет современным программным обеспечением, в том числе текстовыми редакторами и гра-</p>	<p>Знает: принципы организации работы в коллективе проектировщиков.</p> <p>Умеет: Подготовить документацию, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p> <p>Владеет: современным программным обеспечением</p>

	<p>физическими программами, средствами подготовки обзоров, отзывов, отчетов, заключений.</p> <p>ПК-6.4. Знает принципы организации работы в коллективе проектировщиков.</p>	
--	--	--

5. Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики «Научно-исследовательская практика» составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Начальным этапом производственной практики «Научно-исследовательская практика» является обязательное повторение правил техники безопасной работы в научных и научно-технических лабораториях мест прохождения практики. Ознакомление с правилами безопасной работы в лабораториях и компьютерных классах проводят лица, обладающие соответствующей компетенцией.

Основную (содержательную) часть практики составляет научно-исследовательская (проектная) работа по направлениям учебной и научной работы Института физики СГУ. Эта работа начинается с актуализации научной проблемы, изучения научной литературы, предложенной преподавателями и ответственными за организацию практики. В процессе практических заданий студенты выполняют предлагаемые задания по поиску и систематизации информации, по работе на экспериментальных установках, моделированию, проектированию и эксперименту.

Дальнейший этап практики предполагает систематизацию и анализ полученных результатов, подготовку отчета по практике, к его устной защите, а также к возможной научной апробации – выступлению на научной конференции, написанию статьи.

Заключительным этапом практики является защита отчета, к которой может быть приравнено выступление с докладом на научной конференции.

Структура производственной практики «Научно-исследовательская практика»

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час.					Формы текущего контроля
		Практическая подготовка					
.		Ознако- митель- ные лекции	Сбор научно- техни- ческой инфор- мации (прак- тиче- ские заня- тия)	НИР: Теоре- тиче- ский анализ	НИР: Экспе- римент, в том числе компь- ютер- ный	Подго- товка отчета (само- стоя- тельная работа)	

			тия)			
1	<i>1. Подготовительный этап</i>					
	Знакомство со структурой организации – места проведения НИР. Знакомство со служебной информацией. Инструктаж по технике безопасности.	1				Роспись в журнале по ТБ
2	<i>Научно-исследовательская (проектная работа)</i>					
2.1	Актуализация научной проблемы. Составление плана работы	2	6			Выдача заданий на практику
2.2	Теоретическая работа. Построение математической (методической) модели (разработка плана проекта)			48		Консультации и анализ выполнения задания в рамках собеседования, изучения полученных результатов.
2.3	Эксперимент, в т.ч. компьютерный эксперимент (проектная работа)				68	Консультации и анализ выполнения задания в рамках собеседования, изучения полученных результатов.
2.4	Обработка и анализ результатов научно-исследовательской работы (разработки проекта)		8		4	Проверка текущего состояния выполнения задания
3	<i>Подготовка отчета о практике</i>					
3.1	Подготовка отчета о научно-исследовательской практике	1	2		4	Проверка текущего состояния отчета
	<i>Промежуточная аттестация</i>					<i>Зачёт с оценкой</i>
	<i>Итого: 144 ч.</i>	<i>4</i>	<i>16</i>	<i>48</i>	<i>68</i>	<i>8</i>

Содержание этапов производственной практики

1. Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности. Меры обеспечения безопасности при работе на лабораторных установках научных лабораторий и компьютерных классов Института физики, Саратов-

ского филиала Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, других мест прохождении практики. Порядок проведения практики. Ознакомление с тематикой заданий. Выдача заданий. Составление плана работы. Требования к отчету о практике.

2. Научно-исследовательская (проектная) деятельность

2.1. Актуализация проблемы. Определение этапов научно-исследовательской (проектной) работы:

- определение актуальной предметной области, в которой конкретизируется тема исследования;
- формулировка проблемы, подлежащей разрешению;
- постановка цели исследования;
- определение объекта исследования;
- определение предмета исследования;
- постановка задач (и соответствующих им частных гипотез) исследования;
- определение (выбор и/или разработка) подходящих методов исследования;
- определение средств, наличных и/или необходимых на всех этапах работы, в том числе и методик для получения эмпирического материала;
- определение вероятных результатов исследовательской работы в заданных условиях её выполнения (прежде всего, по их форме).

Актуализация и конкретизация научной проблемы, ее реализация в рамках прикладной деятельности определяется общими направлениями научной деятельности Института физики СГУ, Саратовского филиала Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН.

2.2. Теоретическая работа. Построение математических моделей изучаемых (проектируемых) физических процессов и структур. Подбор научно-технических источников для выполнения заданий по практике (литература, рекомендованная в задании, инициативный поиск вспомогательных учебных, научных, методических источников, библиографии, в том числе в Интернете).

2.3. Экспериментальная работа. Проведение экспериментов, в том числе компьютерных (алгоритмизация, программирование, проведение расчетов).

2.4. Обработка и анализ результатов научно-исследовательской работы (разработки проекта). Систематизация собранных материалов и полученных результатов.

3. Подготовка отчета по практике. Защита отчета.

Изучение вида и содержания отчета, основные требования к работе (целевая направленность; четкость построения; логическая последовательность изложения материала; глубина исследования и полнота освещения вопросов; конкретность изложения результатов работы; доказательность выво-

дов и обоснованность рекомендаций; грамотное оформление). Изучение логики научного изложения работы и стилистики научного текста.

Компоненты отчета: титульный лист, автореферат, оглавление, список сокращений, введение, основная часть (2-3 главы, включая обзоры, отражающие ход и промежуточные результаты работы), заключение, библиографический список, приложения. Оформление текстового материала, таблиц, рисунков, списка использованной литературы. Формирование текстового отчета в форме реферата. Подготовка презентации для выступления при защите итогов научно-исследовательской практики.

Формы проведения производственной практики:

Производственная практика «Научно-исследовательская практика» проводится в форме научно-исследовательской (проектной) работы студентов в учебно-научных лабораториях и компьютерных классах, дополняемой вспомогательными лекционными, учебно-лабораторными и практическими занятиями.

В план производственной практики «Научно-исследовательская практика» включены также инструктаж по технике безопасности, составление промежуточных (по выполнению текущих заданий) и итогового отчетов. Предусмотрена также работа в сети Интернет по ознакомлению с информацией, представленной в электронной форме (статистический материал, методические рекомендации, учебно-методическая литература и т.п.).

Место и время проведения производственной практики:

Кафедры, учебно-научные и научные лаборатории Института физики СГУ и Саратовского филиала Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН. Практика проводится в соответствии с календарным графиком в течение 2 4/6 (в последнюю неделю июня – первую неделю июля).

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Зачет с оценкой по итогам защиты отчета в период экзаменацационной сессии.

6. Образовательные технологии, используемые на производственной практике

В начальный период производственной практики «Научно-исследовательская практика» используется традиционная технология сообщающего обучения, предполагающая передачу информации в готовом виде. Имеются в виду аудиторные занятия в форме установочных лекций, в которых излагаются базовые теоретические сведения для работы студентов по заданиям НИР и формулируются направления исследований. Консультации

руководителя являются одним из главных компонент обучения для всего последующего периода практики.

Производственная практика «Научно-исследовательская практика», по своему определению, ориентирована на реализацию проблемного подхода к обучению, что способствует более глубокому осмыслению студентом полученных знаний и развитию навыков их применения к решению сложных междисциплинарных задач и их пополнения в случае необходимости.

В процессе решения поставленной научной проблемы у студентов закрепляется технология научного творчества и формируются устойчивые навыки и компетенции, необходимые для научно-исследовательской работы. Так, в процессе производственной практики «Научно-исследовательская практика» студент:

- участвует в проведении научных исследований или выполнении технических разработок по одному из научных направлений Института физики и Саратовского филиала Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН;
- изучает специальную литературу и другую научно-техническую информацию по теме (заданию), осуществляет её сбор, анализ и систематизацию, учится извлекать значимую информация для выполнения своей работы;
- составляет отчеты (разделы отчета) по теме или её этапу;
- участвует в написании статей в научные журналы по теме научно-исследовательской работы;
- участвует в подготовке доклада для выступления на научной студенческой конференции.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, не имеющих противопоказаний к обучению, и инвалидов, учебные занятия организуются с учетом индивидуальных возможностей обучаемых – с применением дистанционных образовательных технологий и средств удаленного доступа, с проведением консультаций в интерактивном режиме on-line (Skype) и (или) по электронной почте, с обеспечением электронными образовательными ресурсами (электронными пособиями, презентациями).

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

7.1. Контрольные вопросы для самостоятельной работы

1. Каковы актуальность Вашего задания, вынесенного на научно-исследовательскую практику и будущую выпускную квалификационную работу?
2. Какова цель и задачи полученного задания?
3. Какая информация необходима Вам для выполнения задания?
4. Каковы основные предположения, лежащие в основе используемой Вами математической модели изучаемого процесса (явления, структуры)?

5. Каковы принципы действия изучаемых Вами объекта и предмета исследования (алгоритма, схемы, конструкции, устройства и т.п.)?

6. Сформулируйте и объясните результаты Ваших экспериментальных, в том числе компьютерных, исследований.

7. Чем подтверждается достоверность полученных Вами результатов?

8. В чем состоит новизна (оригинальность) полученных Вами результатов?

9. Какова теоретическая и практическая значимость полученных Вами результатов?

10. Какое общее заключение Вы можете сделать по результатам своей работы, какую закономерность обнаружили Вы в результате проведенного исследования?

7.2. Основное содержание отчета по производственной практике

Минимальные сведения, отражаемые студентом, должны включать:

1. Общие сведения о базе практики, о порядке и сроках её проведения.
2. Тема, цель и задачи работ (исследований).

3. Методы проведения исследований (теоретические, экспериментальные, компьютерный эксперимент), используемое оборудование.

4. Научно-техническое содержание и анализ результатов выполненной работы (исследования).

5. Заключение (общие выводы по результатам исследований, проведенных в рамках практики).

7.3. Промежуточная аттестация по производственной практике «Научно-исследовательская практика» проводится в форме зачета с оценкой.

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Распределение максимальных баллов по видам деятельности в процессе проведения производственной практики приведено в таблице 1.1.

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
6	0	30	30	20	0	0	20	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

6 семестр

Лекции – оценка не предусмотрена.

Лабораторные занятия (НИР) – от 0 до 30 баллов (по объему, степени, качеству и самостоятельности выполненной работы).

Практические занятия (НИР) – от 0 до 30 баллов (по объему, степени, качеству и самостоятельности выполненной работы).

Самостоятельная работа – от 0 до 20 баллов (по степени, качеству и самостоятельности выполненной работы).

Автоматизированное тестирование: не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности: не предусмотрены.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой

Промежуточная аттестация проводится в форме отчета по выполненным работам с выставление **зачета с оценкой**.

Ответ на «отлично» оценивается от 16 до 20 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 11 до 15 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 6 до 10 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 5 баллов.

Отличным признается ответ студента, выполнившего правильно все задания и представившего оформленный отчет согласно Правилам СГУ оформления отчетов по практикам.

Хорошим признается ответ при наличии незначительных погрешностей, допущенных в процессе выполнения и оформления работы.

Удовлетворительным признается ответ при неполном практическом выполнении задания, слабых навыках самостоятельной работы, при демонстрации студентом базовых навыков владения решения на компьютере вычислительных задач.

Неудовлетворительным признается ответ студента, не представившего отчет по практике и не демонстрирующего навыков самостоятельного решения вычислительных задач.

Таким образом, максимальная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 6 семестр по производственной практике «Научно-исследовательская практика» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по производственной практике «Научно-исследовательская практика» в оценку (зачет с оценкой)

85-100 баллов	зачтено / «отлично»
70-84 баллов	зачтено / «хорошо»
51- 69 баллов	зачтено / «удовлетворительно»
0 - 50 баллов	не зачтено / «не удовлетворительно»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики

a) Литература

1. Бордовский Г.А., Кондратьев А.С., Чоудери Д.Р. Физические основы математического моделирования. М.: Академия, 2005. 320 с. (НБ СГУ – 103 экз.).
2. Аникин В. М., Голубенцев А. Ф. Аналитические модели детерминированного хаоса. М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. 328 с. (НБ СГУ – 4 экз.).
3. Шахтарин Б.И. Случайные процессы в радиотехнике. Т.1 Линейные преобразования. М.: Гелиос АРВ 2010. 518 с., Том 2. Нелинейные преобразования. М.: Гелиос АРВ 2010. 448 с (НБ СГУ – 10 экз.).
4. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи. / Пер. с англ. под ред. Н.Н. Слепова. М.: Техносфера, 2003, 2006. 590 с. (НБ СГУ – 4 экз.)
5. Хоффман М. Микроконтроллеры для начинающих + CD. (Mikrocontroller fur Einsteiger). Сер. Электроника. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 304 с. (НБ СГУ – 20 экз.).
6. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учеб. пособие. 3-е изд. СПб. : БХВ-Петербург, 2010. 797 с. : рис. (НБ СГУ – 15 экз.).
7. Ратхор Т.С. Цифровые измерения. АЦП / ЦАП. Пер. с англ. Ю. А. Заболотной ; под ред. Е. Л. Свинцова. 2-е изд., доп. М. : Техносфера, 2006. 390 с. (Мир электроники). (НБ СГУ – 10 экз.).
8. Шевкопляс Б.В. Вероятностная синхронизация в телекоммуникационных системах. М.: Бином. Лаборатория знаний. 2008, 1011. 168 с. (НБ СГУ – 10 экз.).
9. Ансельм А.И. Введение в теорию полупроводников. СПб. ; М. ; Краснодар: Лань, 2008. 618 с. (НБ СГУ – 41 экз.)
10. Агаханян Т.М. Электронные устройства в медицинских приборах. М.: Бином, 2005. 510 с. (НБ СГУ – 13 экз.).
11. Аникин В.М., Аркадакский С.С., Ремизов А.С. Несамосопряженные линейные операторы в хаотической динамике. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2015. 96 с. (НБ СГУ – 6 экз.).
12. Кившарь Ю.С., Агравал Г.П., Оптические солитоны. От волоконных световодов к фотонным кристаллам. М. : Физматлит, 2005 (НБ СГУ – 17 экз.).
13. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. Санкт-Петербург: «Питер», 2007. 856 с. (НБ СГУ – 13 экз.)
14. Алексеенко А.Г. Основы микросхемотехники. Изд. 3-е, перераб., доп. – М.: Лаборатория базовых знаний: ЮНИМЕДИАСТАЙЛ, 2002, 2010. 448 с. (НБ СГУ – 41 экз.)
15. Курицын С. А. Телекоммуникационные технологии и системы: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Радиотехника" по специальности "Радиотехника и электроника" М.: Изд. центр "Академия", 2008. 298 с. (НБ СГУ – 30 экз.).

б) Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Свободное программное обеспечение на базе операционной системы FreeBSD10.2 со свободными программными продуктами: среда разработки Code::Blocks (языки программирования C, C++, Fortran), офисный пакет LibreOffice (текстовый редактор Writer; табличный редактор Calc; средство создания и демонстрации презентаций Impress; векторный редактор Draw; редактор формул Math; система управления базами данных Base), FreeCAD (параметрическая САПР), wxMaxima (система компьютерной алгебры), браузер FireFox. MS Office MSWindows XP, лицензия № 49234524 от 20.12.2007

Научные обзоры в журнале «Успехи физических наук» с 2010 г. (URL : <http://ufn.ru>):

Новости физики в интернете. URL: <http://ufn.ru/ru/news>

Новые книги по физике: URL : <http://ufn.ru/ru/books>

Памятные даты и события в физике: URL : <http://ufn.ru/ru/datesandevents.html>

10.Материально-техническое обеспечение производственной практики

1. Лаборатории, производственные помещения и компьютерные классы Института физики и Саратовского филиала Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН (г. Саратов).

Помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, научно-исследовательских и научно-производственных работ.

2. Персональные ЭВМ, объединенные в локальную сеть и с выходом в Интернет. Мультимедийное оборудование.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.02.02 «Физика» профиль «Компьютерная физика».

Автор:

Профессор, д.ф.-м.н.

В.М. Аникин

Программа разработана в 2021 г. (одобрена на заседании кафедры компьютерной физики и метаматериалов на базе Саратовского филиала ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, протокол № 2 от 4 октября 2021 года)

Программа актуализирована в 2022 г. (одобрена на заседании кафедры общей, теоретической и компьютерной физики, протокол № 6 от 23 мая 2022 года)