

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Институт физики



**Программа производственной практики
Преддипломная 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 производственной практики

Целями преддипломной практики являются:

1) выполнение выпускной квалификационной работы, в том числе на базе систематизации знаний, информации, навыков работы, полученных в процессе прохождения научно-исследовательской работы, практики по компьютерному моделированию физических процессов.

2) освоение методологии, формирование представлений об этапах выполнения и правилах оформления выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 03.04.02 «Физика».

Главной задачей преддипломной практики является совершенствование универсальных и профессиональных компетенций выпускника магистратуры, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 03.04.02 «Физика».

Цели и задачи преддипломной практики отвечают задачам профессиональной подготовки магистров по направлению 03.04.02 «Физика». Подготовка магистранта носит комплексный и междисциплинарный характер, обеспечивая деятельность, связанную с решением фундаментальных и прикладных задач, отвечающих задачам профессиональной подготовки магистров по направлению 03.04.02 «Физика» по освоению методов научно-исследовательской и проектной деятельности.

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

Производственная практика: «Преддипломная практика». Проводится в стационарной форме.

3. Место производственной практики в структуре ООП магистратуры

Производственная практика: «Преддипломная практика» входит в Часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 2. Практика учебного плана ООП по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» и профилю подготовки «Моделирование и мониторинг физических процессов и систем».

Данная практика проводится во 4-м семестре магистратуры и представляет собой вид практики, в задачи которой входит применение знаний, полученных на предшествующих этапах обучения (в бакалавриате, специалитете, магистратуре), в научно-исследовательской и проектной деятельности, закрепление знаний, умений и навыков, отвечающих профессиональным компетенциям.

Преддипломная практика призвана завершить формирование компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской, научно-инновационной и проектной в области физики и ее приложений, поскольку деятельность магистранта в период прохождения практики носит комплексный, многоцелевой и полидисциплинарный характер, обеспечивает возможность эффективной практической деятельности, связанной с решением прикладных и фундаментальных задач современной физики.

Руководство преддипломной практикой осуществляется научным руководителем магистранта в соответствии с индивидуальной программой практики и будущей темой ВКР.

4. Результаты обучения по практике

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения универсальной компетенции	Результаты обучения
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p>	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p>УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <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>Знает: общую схему и компоненты систем целенаправленной научной, проектной и изобретательской деятельности, источники научной информации, полезной для решения поставленной научным руководителем научной проблемы;</p> <p>Умеет: грамотно интерпретировать методы получения научных знаний и классифицировать научные результаты (факты, закономерности, законы, формулы, понятия и принципы, модели, теория, аппаратура)</p> <p>Владеет: основной научно-методической терминологией, грамотной постановкой главных аспектных характеристик научных работ (цель, задачи, объект, предмет исследования, методы исследования, научная ценность).</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</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: алгоритмы решения исследовательских и проектных задач в рамках теории целенаправленных систем деятельности.</p> <p>Умеет: определить необходимые операторы (теоретические, аппаратные, информационные и иные средства) для решения поставленной задачи в рамках системы целенаправленной научной деятельности.</p> <p>Владеет: средствами публичного представления результатов научной деятельности</p>
<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>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>Знает: алгоритмы решения коллективных творческих задач в современный период.</p> <p>Умеет: Проанализировать теоретические, аппаратные, информационные и иные средства для решения поставленной коллективной задачи.</p> <p>Владеет: стратегией для достижения поставленной цели.</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.	
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	<p>УК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>УК-6.2. Понимает важность планирования перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, здоровьесбережения, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.3. Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.4. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p> <p>УК-6.5. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков, выстраивания траектории саморазвития.</p> <p>УК-6.6. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.</p>	<p>Осознает: необходимость непрерывного самообразования с учетом временных, ситуационных и личностных возможностей, здоровьесбережения; важность следования целям научной деятельности в актуальном научном направлении с учетом ограниченности временных ресурсов,</p> <p>Умеет оценить перспективы индивидуальной траектории саморазвития с учетом личностных возможностей, имеющегося научного задела и общего уровня интереса к научно-исследовательской и проектной деятельности;</p> <p>использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков и для выстраивания траектории саморазвития.</p> <p>Демонстрирует: знание методов укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.</p>

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-1. Способность применять фундаментальные знания в теоретических и прикладных разработках в области компьютерной физики и физики инфокоммуникационных систем.	<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 (электрон-</p>	<p>Знает: классификацию и принципы построения математических (аналитических и численных) моделей физических процессов и явлений, принципы построения математических и численных моделей и методы их экспериментального изучения; правила пользования вычислительными сетями и интернетом в СГУ</p>

	<p>ной, оптической) базы.</p> <p>ПК-1.3. Способен адекватно применять 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>Умеет: осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в научных журналах, монографиях, электронных базах или в интернете, согласно полученному заданию, составлять отчеты по заданию;</p> <p>Владеет: теоретическими, экспериментальными и численными методами расчета и анализа характеристик изучаемых физических процессов и явлений, приемами компьютерного решения задач современной физики.</p>
ПК-2. Подготовлен к проведению экспериментальных измерений и наблюдений, составлению описания результатов проводимых исследований в области прикладной компьютерной физики	<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: Особенности и используемых языков программирования и математических пакетов.</p> <p>Умеет Грамотно составить расчетную программу на используемом языке программирования (в математическом пакете).</p> <p>Владеет принципами безопасной работы в компьютерных сетях, навыками ввода данных и отладки программ.</p>
ПК-3. Способен проводить исследования на базе современных информационных и коммуникационных технологий и технических средств.	<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 соблюдении основных требований информационной безопасности.</p> <p>ПК-3.4. Применяет современные информационные средства при подготовке данных при составлении обзоров, отчетов и научных публикаций</p>	<p>Знает: Особенности и используемых языков программирования и математических пакетов.</p> <p>Умеет: Грамотно составить расчетную программу на используемом языке программирования (в математическом пакете).</p> <p>Владеет: принципами безопасной работы в компьютерных сетях, навыками ввода данных и отладки программ.</p>
ПК-4. Способен понимать логику проектной деятельности и на основе междисциплинарных знаний осуществлять 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: правила и методики построения алгоритмов формирования структуры проекта.</p> <p>Умеет: обращаться с вычислительным и сетевым оборудованием.</p> <p>Владеет: методикой сбора и анализа исходных данных.</p>
ПК-5.	ПК-5.1. Понимает стратегию и так-	Знает:

	<p>Способен вести целенаправленную деятельность в области проектирования прикладных компьютерных систем.</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>тику проектной деятельности как целенаправленной антропотехнической системы деятельности.</p> <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 программы.</p> <p>ПК-6.3. Владеет современным программным обеспечением, в том числе текстовыми редакторами и графическими программами, средствами подготовки обзоров, отзывов, отчетов, заключений.</p> <p>ПК-6.4. Знает принципы организации работы в коллективе проектировщиков.</p> <p>классификацию и принципы построения математических (аналитических и численных) моделей физических процессов и явлений, принципы построения математических и численных моделей и методы их экспериментального изучения; правила пользования вычислительными сетями и интернетом в СГУ</p> <p>Умеет:</p> <p>осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в научных журналах, монографиях, электронных базах или в интернете, согласно полученному заданию, составлять отчеты по заданию;</p> <p>Владеет:</p> <p>теоретическими, экспериментальными и численными методами расчета и анализа характеристик изучаемых физических процессов и явлений, приемами компьютерного решения задач современной физики</p> <p>Знает: принципы организации работы в коллективе проектировщиков</p> <p>Умеет: работать с проектной документацией, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p> <p>Владеет:</p> <p>современным программным обеспечением, в том числе текстовыми редакторами и графическими программами, средствами подготовки обзоров, отзывов, отчетов, заключений.</p>

5. Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 13 зачетных единиц, 468 часов.

Продолжительность производственной практики составляет 8 и 1/3 недели. Практика проводится в четвертом семестре по схеме, представленной ниже в таблице.

Начальным этапом преддипломной практики является обязательное занятие со студентами, посвященное закреплению навыков 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 продолжение научно-исследовательской работы *по тематике научной работы* кафедр института физики, осуществляющих подготовку магистрантов по направлению подготовки 03.04.02 «Физика».

Эта работа начинается с актуализации научной проблемы, изучения научной литературы, предложенной преподавателями и ответственными за организацию практики. В процессе преддипломной практики студенты выполняют предлагаемые задания, реализуемые в процессе подготовительных работ, работы на экспериментальных установках, компьютерного моделирования и эксперимента.

Дальнейший этап практики предполагает систематизацию и анализ полученных результатов, подготовку выпускной квалификационной работы, а также возможного написания статей в научные журналы по теме исследования, подготовку к выступлению на научной конференции, на заседании ГЭК с защитой ВКР.

**Структура преддипломной практики
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика»**

№ п/ п	Разделы (этапы) практики	Практическая подготовка. час.					Формы текущего контроля
	.	Озна- коми- тель- ные занятия	Сбор научно- техни- ческой инфор- мации	НИР: Теоре- тиче- ский анализ	НИР: Экспе- римент, в том числе компь- ютер- ный	Подго- товка отчета	
1	Подготовительный этап						
	Инструктаж по технике безопасности. Формулировка заданий по практике	2					Роспись в журнале по ТБ
2	Научно-исследовательская деятельность						
	2.1. Актуализация научной проблемы по тематике профиля подготовки	26	40				Оконча- тельная формули- ровка темы ВКР
	2.2. Теоретическая работа. Построение (изучение) математической модели			140			Консульта- ции и анализ выполнения задания в рамках собеседования, изучения полученных результатов.
	2.3. Проведение эксперимента (компьютерного эксперимента)				180		То же
	2.4. Обработка и анализ результатов научно-исследовательской работы.					26	Проверка текущего состояния выполнения ВКР
3	Подготовка ВКР						
	3.1. Подготовка отчета о практике и ВКР					50	Проверка текущего состояния отчета
	3.2. Защита отчетов по преддипломной практике.					4	
	Промежуточная аттестация						Зачёт с с оценкой
	Итого за 4 семестр: 468 ч.	28	40	140	180	80	
	Общая трудоемкость	468 часов					

Содержание этапов преддипломной практики

1. Подготовительный этап

Знакомство со структурой организации – места проведения НИР. Инструктаж по технике безопасности. Меры обеспечения безопасности при работе на лабораторных устан-

новках научных лабораторий и компьютерных классов в местах прохождения практики. Знакомство со служебной информацией.

Ознакомление с порядком проведения практики и с тематикой заданий. Формулировка заданий на практику. Ознакомление с общими требованиями к отчета о практике.

2. Научно-исследовательская деятельность

2.1. Актуализация научной проблемы по профилю подготовки

2.1.1. Общая характеристика этапов научно-исследовательской работы (НИР):

- определение актуальной предметной области, в которой конкретизируется тема исследования;
- окончательная формулировка темы ВКР;
- 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).

2.1.2. Тематика выпускных квалификационных работ

Актуализация и конкретизация научной проблемы, ее реализация в рамках прикладной деятельности определяется общими направлениями научной деятельности кафедр института физики и организаций, на базе которых проводится преддипломная практика:

- связанные состояния в квантовой теории поля (проверка фундаментальных положений релятивистской квантовой электродинамики на основе сравнения теоретических расчетов с результатами сверхточных экспериментов);
- атомы и молекулы в сильных электромагнитных полях (теория и компьютерное моделирование процессов взаимодействия лазерного излучения с веществом, объяснение наблюдаемых и предсказание новых эффектов в нелинейной оптике, лазерной физике и спектроскопии);
 - компьютерная обработка экспериментальных данных в физике ядра и элементарных частиц;
 - исследование экстремальных состояний вещества, в том числе, описание эволюции кварк-глюонной плазмы в процессах столкновений ультрарелятивистских тяжелых ионов на суперколлайдерах нового поколения (RHIC, LHC, SPS);
 - исследование электрон-позитронной плазмы, генерируемой в сильных полях сверхмощных лазеров оптического и рентгеновского диапазона;
 - вакуумное рождение вещества в ранней космологии;
 - генерация излучения астрофизическими объектами со сверхкритическими электромагнитными полями – магнетары и черные дыры;
 - квантовая физика атомно-молекулярных систем и конденсированного состояния, а именно, динамика и структура атомно-молекулярных систем – свободных молекул, молекулярных комплексов, молекулярных кристаллов, жидкофазных систем, в том числе жидких кристаллов, многокомпонентных смесей типа органик-неорганик на основе наночастиц (например, двуокиси титана).
 - нелинейная физика (развитие аналитических и численных методов нелинейной динамики, теоретическое и численное исследование статистических свойств динамических систем, демонстрирующих хаотическое поведение, включая расчет траекторных, вероятностных и спектральных характеристик; классификация и исследование солитонных решений уравнений математической физики;

- разработка криптографических систем, основанных на свойствах детерминированного хаоса (выявление идей детерминированного хаоса, которые могут быть положены в основу криптографических схем защиты информации в компьютерных сетях, разработка алгоритмов шифрования, статистический анализ шифротекстов, криптоанализ);
- теоретическое, экспериментальное и численное исследование физических характеристик метаматериалов нелинейной оптики и нанофотоники; физика лазеров; нелинейная динамика лазеров и оптических систем, лазерная спектроскопия; использование современных компьютерных технологий для разработки фотонных кристаллов и волокон для создания волоконных лазеров и устройств передачи оптической информации, экспериментальное исследование их характеристик, оптическая обработка информации;
- теоретическое, экспериментальное и численное исследование физических характеристик поверхностных и объемных акустических волн в метаматериалах; акустические, оптические и акустооптические методы исследования объектов (включая объекты биофизики и биомедицины), физических полей; а также акустические и акустооптические методы обработки радио- и оптических сигналов;
- изучение метода конечных элементов программы Comsol Multiphysics на примере решения задачи возбуждения двумерных плазмонов в полупроводниковых транзисторныхnanoструктурах: 1) задача о дифракции терагерцовой волны на металлической решетке, исследование различных поляризаций и построение эванесцентных полей решетки; 2) задача о возбуждении двумерных плазмонов в полупроводниковых транзисторных nanoструктурах различной геометрии с помощью металлического затворного электрода; расчет потока энергии электромагнитной волны при возбуждении двумерных плазмонов;
- разработка компьютерной графики и анимаций для мультимедийных приложений (векторная и растровая графика, статическое и динамическое изображения, графические и анимационные пакеты, отображение двумерных и трехмерных объектов, спецэффекты; обработка файлов);
 - гетеромагнитная микроэлектроника СВЧ-, КВЧ-, ТВЧ- диапазонов;
 - разработка навигационных систем;
 - техника и технологии защиты информации;
 - комплектующие радиоэлектронной аппаратуры и устройства для аппаратуры связи; телекоммуникационное оборудование;
 - современные технологии в области высокопроизводительного автоматизированного проектирования современной микро- и наноэлектронной элементной базы и радиоэлектронной аппаратуры; обслуживание и эксплуатация современных систем автоматизированного проектирования микроэлектронных устройств; полный цикл проектирования от библиотек элементов и описаний сложно-функциональных блоков до готовых интегральных схем высокой сложности;
 - разработка процессоров с улучшенной манипуляцией битами данных для средств навигации, обработки сигналов и изображений, криптографии, мобильных диагностических устройств;
 - разработка интегральных формирователей случайных и псевдослучайных чисел для систем защиты информации.
 - исследование динамических и флуктуационных характеристик электронной эмиссии (в том числе полевой) и процессов взаимодействия потоков носителей заряда с электромагнитными полями вакуумных и твердотельных электронных приборов;
 - математическое моделирование теплофизических, термомеханических, аэродинамических, электрофизическých процессов, протекающих в электронных приборах, изделиях авиационной техники, энергетики, биологических объектах;
 - исследование вибрационных процессов; разработка высокоэффективных радиоэлектронных измерительных устройств контроля параметров технических и технологических процессов в прецизионном приборостроении, машиностроении,

энергетике и медицине;

- развитие и применение методов молекулярного моделирования и современных компьютерных технологий для решения прямых и обратных спектральных задач в молекулярной спектроскопии и исследование кинетики атомно-молекулярных процессов;
- исследование электронно-возбужденных состояний молекул методами квантовой химии; разработка компьютерных методов расчёта спектральных характеристик сложных органических и биологически активных молекул;
- акустические, оптические и акустооптические методы исследования объектов (включая объекты биофизики и биомедицины), физических полей; а также акустические и акустооптические методы обработки радио- и оптических сигналов; оптическая обработка информации, оптическая и акустическая голограмма, развитие информационных дисплеев с трехмерным изображением, высокочастотная акустика, акустическая микроскопия и томография, акустооптика;
- компьютерное моделирование и компьютерная обработка теоретических и экспериментальных данных физических и физико-технических экспериментов, испытаний и экспертиз,
- автоматизация мониторинга и прогноза технологических процессов физического и физико-технического профилей,
- разработка компьютерных и информационных технологий, лежащих в основе автоматизации управления производственными, диагностическими и информационными системами,
- перенесение методов компьютерного эксперимента и экономическую, финансовую, экологическую и др. сферы деятельности человека.

2.2. Теоретическая работа

Построение (изучение) математических моделей изучаемых физических процессов и структур, входящих в тематику исследований п. 1.2.2.. 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 экспериментальных исследований. Компьютерный эксперимент (алгоритмизация, программирование, проведение расчетов).

3. Подготовка и защита отчета по преддипломной практике

3.1. Подготовка отчета по практике и ВКР

Изучение качественной характеристики вида и содержания ВКР, основные требования к работе (целевая направленность; четкость построения; логическая последовательность изложения материала; глубина исследования и полнота освещения вопросов; конкретность изложения результатов работы; доказательность выводов и обоснованность рекомендаций; грамотное оформление). Изучение логики научного изложения работы и стилистики научного текста.

Структурные компоненты ВКР и 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 НИР.

3.2. Защита отчета по преддипломной практике

По окончании преддипломной практики студент предоставляет руководителю практики оформленный дневник и отчет. Руководитель практики дает в дневнике характеристику результатов работы студента. В случае прохождения практики в сторонней организации студент предоставляет дополнительно характеристику от этой организации, ко-

торая должна быть обязательно подписана непосредственным руководителем практики и заверена печатью.

Формы проведения производственной практики. Преддипломная практика магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 03.04.02 «Физика», проводится в стационарной лабораторной форме:

Место и время проведения производственной практики. Практика проводится в компьютерных классах и учебно-научных лабораториях института физики СГУ. Время проведения определяется учебным планом и графиком учебного процесса.

Преддипломная практика может проводиться также и в других организациях г. Саратова, с которыми заключаются договоры на организацию преддипломной практики.

Длительность проведения преддипломной практики в четвертом семестре согласно учебному рабочему плану составляет 8 и 1/3 недели (468 час.).

Форма промежуточной аттестации (по итогам практики)

Промежуточная аттестация по итогам преддипломной практики – зачет с оценкой. Комиссия в последний день завершения практики принимает защиту преддипломной практики у студентов в форме дифференцированного зачета, проставляет оценки. Руководители практик оформляют отчеты о результатах прохождения преддипломной практики.

6. Образовательные технологии, используемые на производственной практике

В начальный период практики проводятся установочные лекции, в которых излагаются базовые теоретические сведения для работы студентов по заданиям практики и формулируются направления исследований. Консультации руководителя являются одним из главных компонент обучения для всего последующего периода практики.

Преддипломная практика является итоговой практикой магистратуры, ориентирована на реализацию проблемного подхода к обучению и **является практической подготовкой** к деятельности по решению сложных междисциплинарных задач, способствуя одновременно глубокому осмыслинию студентом полученных знаний и развитию навыков их применения.

В процессе решения поставленной научной проблемы у студентов уясняется технология научного творчества и формируются устойчивые навыки и компетенции, необходимые для практической деятельности в сфере научно-исследовательской и проектной работы. Так, в процессе практики студент:

- участвует в проведении научных исследований или выполнении технических разработок по одному из научных направлений, перечисленных в п. 1.2.2;
- изучает специальную литературу и другую научно-техническую информацию по теме (заданию), осуществляет её сбор, анализ и систематизацию, учится извлекать значимую информацию для выполнения своей работы;
- составляет компьютерные программы, проводит их отладку, интерпретирует и оформляет результаты;
- 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.

При необходимости обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями должно проходить с учётом П 8.20.11 – 2015 «Положения об организации образовательного процесса, психолого-педагогического сопровождения, социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в СГУ», определяющего порядок

организации образовательного процесса, социальной и психологической адаптации студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья должен происходить с учетом требований их доступности для данных обучающихся с учётом рекомендаций медико-социальной экспертизы, отраженных в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для прохождения практик создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентом-инвалидом.

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

Самостоятельная работа в период прохождения преддипломной практики непосредственно направлена на повышение образовательного уровня студента в области его будущей профессиональной деятельности. Она способствует формированию навыков прикладного использования имеющихся знаний и самостоятельного овладения новыми знаниями. Самостоятельная работа на месте прохождения практики предполагает работу с технической документацией, подготовкой к выполнению заданий. Рассмотрение теоретических основ, необходимых для сознательного овладения методикой экспериментальной деятельности, может быть организовано в аудиториях кафедр. Интерпретация полученных результатов способствует лучшему пониманию особенностей (диалектики) основных методов исследования – теоретического и экспериментального.

Преддипломная практика проходит под контролем научных руководителей. Они оказывают различные виды консультационной помощи студентам при выполнении заданий – составляют план работы, информируют о справочном, методическом, научном материале по каждому разделу работы, контролируют корректность интерпретации полученных теоретических, экспериментальных, вычислительных результатов, успешность выполнения НИР и дисциплину студентов.

Промежуточная аттестация по итогам преддипломной практики – зачет с оценкой.

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	Лек-ции	Лабора-торные занятия	Практиче-ские заня-тия	Самостоя-тельная ра-бота	Автоматизи-рованное те-стирование	Другие виды учеб-ной дея-тельности	Промежу-точная аттестация	Итого
4	0	30	0	30	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

4 семестр

Лекции: не предусмотрены.

Лабораторные занятия: от 0 до 30 баллов.

Критерии оценки:

Выполнение заданий по преддипломной практике – 0-30 баллов (пропорционально степени полноты выполненного задания).

Практические занятия: не предусмотрены.

Самостоятельная работа: от 0 до 30 баллов.

Критерии оценки:

Выполнение индивидуальных заданий – 0-30 баллов (пропорционально степени подготовленности для проведения занятий).

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 36 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 30 до 35 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 20 до 29 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 19 баллов.

Критерии оценки

Оценка «отлично» ставится магистранту, который выполнил весь намеченный объем работы в срок и на высоком уровне в соответствии с программой практики, проявил самостоятельность, творческий подход и соответствующую профессиональную подготовку, показал владение теоретическими знаниями и практическими навыками.

Оценка «хорошо» ставится магистранту, который полностью выполнил намеченную на период практики программу, однако допустил незначительные просчёты методического характера при общем хорошем уровне профессиональной подготовки.

Оценка «удовлетворительно» ставится магистранту при частичном выполнении намеченной на период практики программы, если магистрант допускал просчёты или ошибки методического характера.

Оценка «неудовлетворительно» ставится магистранту при выполнении менее 50% всех заданий, низком уровне подготовки, не позволяющем вести самостоятельно учебные занятия.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 4 семестр по практике «Преддипломная практика» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по практике «Преддипломная практика» в оценку (зачет с оценкой):

85–100 баллов	зачтено / «отлично»
70–84 баллов	зачтено / «хорошо»
51–69 баллов	зачтено / «удовлетворительно»
меньше 51 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. 2006. 462 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. 750 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 – 53 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

Практическая подготовка проводится в лабораториях и компьютерных классах Института физики СГУ (ауд. 307 и 308).

Помещения оснащены компьютерами, имеющими выход в интернет, и мультимедийными средствами.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.04.02 «Физика» и профилю подготовки «Моделирование и мониторинг физических процессов и систем».

Автор:
профессор, д.ф.-м.н. В.М. Аникин

Программа одобрена на заседании кафедры компьютерной физики и метаматериалов на базе Саратовского филиала Института радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова РАН от 22.06.2021 года, протокол № 10.