



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет
Кафедра инженерной физики

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ:
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Кафедра инженерной физики физического факультета

Образовательная программа магистратуры
11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль) программы
Материалы и технологии электроники и нанoeлектроники

Форма обучения
Очная

Махачкала, 2023 г

Программа производственной практики: научно-исследовательская работа составлена в 2023 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и нанoeлектроника** от 22 сентября 2017 г. № 959(с изменениями и дополнениями №1456 от 26.11.2020 г.).



Разработчик: кафедра инженерной физики, д.ф.м.н.,

профессор Садыков С.А.

Программа производственной практики: преддипломная одобрена: на заседании

№ 6

Зав. кафедрой



Садыков С.А.

кафедры Инженерная физика от « 20 » 02 2023 г., протокол на заседании Методической комиссии физического факультета от « 02 » 03 2023 г., протокол № 6 .

Председатель



Мурлиева Ж.Х.

Нач. УМУ



Гасангаджиева А.Г.

Программа производственной практики: преддипломная согласована с учебно-методическим управлением « 30 » 03 _____ 2023 г.

Рецензент (работодатель):

Директор ДФИЦ РАН, член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н.

Муртазаев
А.К.

Руководитель «Институт физики им. Х.И. Амирханова»
ДФИЦ РАН

Хизриев
К.ИИ.



**Аннотация программы производственной практики:
научно-исследовательская работа**

Производственная практика: научно-исследовательская работа входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**, направленности (профиля) подготовки **«Материалы и технологии электроники и наноэлектроники»**, представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Производственная практика: научно-исследовательская работа реализуется на физическом факультете кафедрой инженерной физики. Общее руководство практикой осуществляет руководитель практики от кафедры, отвечающий за общую подготовку и организацию практики. Непосредственно руководствуют контролем выполнения плана практики осуществляет руководитель практики из числа профессорско-преподавательского состава кафедры. Форма проведения практики - стационарная.

Цели и объемы практики определяются ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.4 Электроника и наноэлектроника (уровень магистратура). Преддипломная практика проводится после освоения студентом программ теоретического и практического обучения и после прохождения учебных практик (технологическая, НИР) по направлению подготовки. Преддипломная практика предполагает сбор и проработку материалов, необходимых для написания выпускной квалификационной работы по определенной теме.

Цели и объемы практики определяются ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.4 Электроника и наноэлектроника (уровень магистратура). Производственная практика: научно-исследовательская работа реализуется в форме лабораторной или теоретической в зависимости от места проведения практики и поставленных задач. Как правило, тематика заданий при прохождении практики студентом индивидуальна и проводится в структурных подразделениях университета (НОЦ «Нанотехнология», НИЛ «Твердотельная электроника»), а также в научных лабораториях ИФ ДФИЦ РАН на основе соглашений или договоров.

Основным содержанием производственной практики: научно-исследовательская работа является приобретение практических навыков и компетенций в рамках ОПОП ВО, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности, а также сбор и подготовка исходных материалов для выполнения магистерской диссертации.

Программа практики нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

общекультурных: УК-3, УК-4, УК-6.

общепрофессиональных: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4.

профессиональных, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК1.3.

Объем производственной практики: научно-исследовательская работа 15 зачетных единиц, 540 академических часов.

Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

1. Цели производственной практики: научно-исследовательская работа

Целями производственной практики: научно-исследовательская работа по направлению подготовки **11.04.04. Электроника и наноэлектроника** (квалификация выпускника - магистр) являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций в рамках ОПОП ВО, опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности на основе углубленных профессиональных знаний для подготовки выпускной квалификационной работы.

Производственная практика: научно-исследовательская работа представляет собой самостоятельную работу в соответствии с направленностью программы магистратуры и включает: научно-исследовательскую работу по теме диссертационного исследования, подготовку выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации, подготовку научных статей и научных докладов. Выполненные научные исследования должны соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание степени магистра.

Научно-исследовательскую работу выполняет магистром под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательской работы определяется в соответствии с избранным направлением научных исследований по направлению **11.04.04. - электроника и наноэлектроника**, профилем подготовки и темой магистерской диссертации.

2. Задачи производственной практики: научно-исследовательская работа

Сформировать навыки выполнения научных исследований и развить умения:

- проведение научных исследований в рамках заданной тематики (как экспериментальных, так и теоретических);
- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований, выбор необходимых методов исследования;
- анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;
- применение результатов научных исследований в инновационной деятельности;
- обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий, освоение нового оборудования как в рамках темы своей научно-исследовательской работы, так и вне ее;
- участие в организации научно-исследовательских и научно-инновационных работ, контроль за соблюдением техники безопасности;
- участие в организации семинаров, конференций, составление рефератов, написание и оформление научных статей и докладов на конференциях и семинарах;
- участие в подготовке заявок на конкурсы грантов и оформлении научных проектов, отчетов и патентов.

Кафедра инженерной физики физического факультета, на которой реализуется программа магистратуры по данному направлению, определяет специальные требования к подготовке магистра по научно-исследовательской части программы. К числу специальных требований относятся:

- владение современной проблематикой данной отрасли знания;
- знание истории развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении;
- наличие конкретных специфических знаний по научной проблеме, изучаемой магистром;
- умение практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с направленностью (профилем - **Материалы и технологии электроники и наноэлектроники**) программы магистратуры и тематикой магистерской диссертации.

3. Тип, способи форма проведения производственной практики: научно исследовательская работа

Производственная практика: научно-исследовательская работа проводится в форме лабораторной или теоретической в зависимости от места проведения практики и поставленных задач. Как правило, тематика заданий при прохождении практики студентом индивидуальна. Практика реализуется стационарным способом и может проводиться в научно-исследовательских лабораториях ИФ ДФИЦ РАН на основе соглашений или договоров, а также в структурных подразделениях университета (НОЦ «Нанотехнология», НИИ «Твердотельная электроника»).

Перечень форм НИР для магистров определяется научным направлением, индивидуальным планом магистра и тематикой магистерской диссертации. Руководитель магистерской программы устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы магистров в течение всего периода обучения. Для каждого обучающегося формируется индивидуальный учебный план, который обеспечивает освоение программы магистратуры на основе индивидуализации ее содержания и (или) графика обучения с учетом уровня готовности и тематики научных исследований обучающегося и включает план НИР.

Практика должна соответствовать действующим нормативно-правовым, гигиеническим, санитарным и техническим нормам, условиям пожарной безопасности, ГОСТ, и Регламентам в данной области; иметь минимально необходимую материально-техническую базу, обеспечивающую эффективную учебно-воспитательную работу, а также высококвалифицированные педагогические кадры.

Основными принципами проведения производственной практики: научно-исследовательская работа являются: интеграция теоретической, профессионально-практической и учебной деятельности студентов.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

По итогам преддипломной практики у студента формируются следующие компетенции:

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Процедура освоения
УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Знает: - принципы функционирования профессионального коллектива для достижения поставленной цели Умеет: - вырабатывать стратегию командной работы - определять свою роль в социальном взаимодействии и командной работе - организовать отбор членов команды для достижения поставленной цели Владеет: - навыками вырабатывать стратегию командной работы, адаптироваться в профессиональном коллективе	Контроль выполнения индивидуального задания

		для командной работы	
	УК-3.2 Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений	Знает: - проблемы подбора эффективной команды - роль и нормы корпоративных стандартов - стратегии и принципы командной работы Умеет: - определять стиль управления и эффективность руководства командой - организовать и корректировать работу команды на основе учета интересов и мнений на решение проблемы других участников коллектива - применять принципы и методы организации командной деятельности Владеет: - опытом организации и управления командным взаимодействием в решении поставленных целей - навыками организовать и корректировать работу команды на основе коллегиальных решений, оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели	
	УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; создает рабочую атмосферу, позитивный эмоциональный климат в команде	Знает: - возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе Умеет: - анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе Владеет: - способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций, продуктивно строить взаимодействие в командной работе	
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями и совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	Знает: - основы современных коммуникативных технологий, - компьютерные технологии и информационная инфраструктура в организации - основы делового языка профессиональной направленности Умеет: - применять современные коммуникативные технологии, выбирать стиль общения, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия Владеет: - навыками применять адекватные коммуникативные технологии для решения профессиональных задач, грамотно применять их в профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке	Контроль выполнения индивидуального задания

	<p>УК-4.2. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на русском и иностранном языках</p>	<p>Знает: - правила, основы, этикет составления типовой деловой документации на русском и иностранном языках</p> <p>Умеет: - создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официальноделового стилей речи по профессиональным вопросам -производить редакторскую и корректорскую правку деловой документации на русском и иностранном языке</p> <p>Владеет: - навыками представления планов и результатов собственной и командной деятельности с использованием коммуникативных технологий - навыками создания на русском и иностранном языках типовой деловой документации</p>	
	<p>УК-4.3. Организует обсуждение и представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках</p>	<p>Знает: - способы представления результатов своей исследовательской и проектной деятельности в форме докладов, рефератов, презентаций, научных статей и др. на русском и иностранном языках</p> <p>Умеет: - организовать обсуждение и представлять результаты своей исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвовать в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках</p> <p>Владеет: - навыками организовать обсуждение и представлять результаты своей исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвовать в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках</p>	
<p>УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.</p>	<p>Знает: -особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений</p> <p>Умеет: - составлять долгосрочные и краткосрочные планы; - определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p> <p>Владеет: - навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности -навыками принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности</p>	<p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>

	<p>УК-6.2. <i>Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям</i></p>	<p>Знает: - теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности Умеет: - анализировать важнейшие для карьерного роста проблемы и расставлять приоритеты</p> <p>Владеет: - навыками расставлять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста</p>	
	<p>УК-6.3. <i>Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда</i></p>	<p>Знает: - методы планирования своей профессиональной траектории, самоорганизации и самообразования, используя инструменты непрерывного образования</p> <p>Умеет: - планировать свою профессиональную траекторию с учетом динамично изменяющихся требований рынка труда -адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценить накопленный опыт, анализировать свои возможности</p> <p>Владеет: - опытом планирования траекторию своего профессионального развития и предпринимать шаги по её реализации</p>	
<p>ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественно научную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора</p>	<p>ОПК-1.1. <i>Выявляет и анализирует проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, основываясь на современной научной картине мира</i></p> <p>ОПК-1.2. <i>Реализует и совершенствует методы, идеи,</i></p>	<p>Знает: -физико-математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности - тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники</p> <p>Умеет: - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, анализировать и обрабатывать соответствующую научно-техническую литературу с учетом зарубежного опыта</p> <p>Владеет: - навыками находить и критически анализировать информацию, выявлять естественнонаучную сущность проблем</p> <p>Знает: -основные понятия, идеи, методы, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области электроники и нанoeлектроники - новые методологические подходы к решению</p>	<p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>

	<p>подходы и алгоритмы решения</p> <p>теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>задач в области профессиональной деятельности</p> <p>Умеет:</p> <p>- реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеет:</p> <p>- навыками реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности</p>	
	<p>ОПК-1.3.</p> <p>Проводит качественный и количественный анализ выбранного метода решения выявленной проблемы, при необходимости вносит необходимые коррективы</p>	<p>Знает:</p> <p>- основы качественного и количественного анализа методов решения выявленной проблемы</p> <p>Умеет:</p> <p>- выбирать метод решения выявленной проблемы, проводить его качественный и количественный анализ, при необходимости вносить необходимые коррективы для достижения оптимального результата</p> <p>Владеет:</p> <p>- навыками проводить качественный и количественный анализ методов решения выявленной проблемы, оценивать эффективность выбранного метода</p>	
<p>ОПК-2</p> <p>Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы</p>	<p>ОПК-2.1.</p> <p>Выбирает или самостоятельно формулирует тему исследования, составляет программу исследования</p>	<p>Знает:</p> <p>- актуальные проблемы, основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития современной электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники</p> <p>- принципы планирования экспериментальных исследований для решения поставленной задачи</p> <p>Умеет:</p> <p>- самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований</p> <p>- рассматривать возможные варианты реализации экспериментальных исследований, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>Владеет:</p> <p>- навыками формулировать конкретные темы исследования, планировать эксперименты по заданной методике для эффективного решения поставленной задачи</p>	<p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>
	<p>ОПК-2.2.</p> <p>Самостоятельно выбирает методы исследования, разрабатывает и проводит исследования</p>	<p>Знает:</p> <p>- современные инновационные методики исследований, в том числе с использованием проблемно-ориентированных прикладных программных средств</p> <p>Умеет:</p> <p>- предлагать новые методы научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению поставленных задач</p>	

		- самостоятельно выбирать методы исследования, разрабатывать и проводить исследования Владеет: - навыками самостоятельно выбирать методы исследования, разрабатывать и проводить исследования	
	ОПК-2.3. Анализирует, интерпретирует, оценивает, представляет и защищает результаты выполненного исследования с обоснованными выводами и рекомендациям и	Знает: - основные приемы обработки и представления результатов выполненного исследования - передовой отечественный и зарубежный научный опыт и достижения по теме исследования Умеет: - использовать основные приемы обработки, анализа и представления экспериментальных данных - формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по выполненной работе Владеет: - навыками обработки, анализа и интерпретации полученных данных с использованием современных информационных технологий - формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по исследовательской работе	
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.	ОПК-3.1. Демонстрирует умения получать и использовать новые знания в области профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарном контексте	Знает: - современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации из различных источников и баз данных в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий Умеет: - получать и использовать новые знания в области профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарном контексте, с использованием информационно-коммуникационных технологий Владеет: - навыками использовать современные информационные технологии для приобретения новых знаний в области профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарном контексте	Контроль выполнения индивидуального задания
	ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием современных информационных технологий	Знает: - типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в сфере профессиональной деятельности Умеет: - генерировать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием современных информационных и компьютерных технологий, средств коммуникаций Владеет: - навыками предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием современных информационных технологий	
ОПК-4. Способен	ОПК-4.1. Разрабатывает	Знает: - основы информационных технологий, основные	Контроль

<p>разрабатывать и применять с специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.</p>	<p>т эффективные алгоритмы решения инженерных задач с использованием современных языков программирования и математического моделирования</p> <p>ОПК-4.2. Применяет специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.</p>	<p>возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач</p> <p>-методы вычислительной физики и математического моделирования</p> <p>Умеет:</p> <p>- разрабатывать эффективные алгоритмы решения инженерных задач с использованием современных языков программирования и математического моделирования</p> <p>Владеет:</p> <p>- навыками разрабатывать специализированные программные средства методы математического моделирования для проведения исследований и решения инженерных задач</p> <p>Знает:</p> <p>- требования к программно-математическому обеспечению для эффективного проведения исследований и решения инженерных задач</p> <p>Умеет:</p> <p>- подобрать и применять наиболее оптимальное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач</p> <p>Владеет:</p> <p>-навыками применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.</p>	<p>ль выполнения индивидуального задания</p>
<p>ПК-1. Способен разработать и внедрить современные технологические процессы и программы выпуска изделий микро- и наноэлектроники</p>	<p>ПК-1.1. Способен проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и наноэлектроники</p>	<p>Знает:</p> <p>- средства поиска информации в информационных сетях;</p> <p>- основы структурирования и систематизации информации</p> <p>- методика сравнительного артериального анализа;</p> <p>- мировые достижения в области микро- и наноэлектроники;</p> <p>- характеристики продукции лидеров в области производства техники в данной области;</p> <p>- структура существующих производственного и технологического процессов производства изделий микро- и наноэлектроники;</p> <p>Умеет:</p> <p>- искать информацию в различных печатных и электронных источниках;</p> <p>- систематизировать найденную информацию;</p> <p>- выявлять тенденции развития научных исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием;</p> <p>- определять существенные для выпускаемых</p>	<p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>

		<p>изделий параметры и характеристики перспективных материалов, технологических процессов и оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять критерии сравнения существующих и перспективных материалов, технологических процессов и оборудования; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора и систематизации информации о перспективных материалах, технологических процессах и оборудовании, используемых в производстве изделий микро- и наноэлектроники; - навыками анализа полученной информации с целью улучшения качественных и количественных показателей выпускаемых изделий микро- и наноэлектроники; - навыками оценки направлений научного развития исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием; - навыками проводить сравнительный анализ характеристик и параметров существующих материалов, технологических процессов и оборудования с характеристиками и параметрами перспективных материалов, технологических процессов и оборудования; 	
	<p>ПК-1.2. Способен организовать и проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и наноэлектроники.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые технологические процессы и оборудование производства изделий микро- и наноэлектроники. - передовые технологические процессы и оборудование; - современные материалы, используемые в производстве изделий микро- и наноэлектроники. - порядок и методы проведения патентных исследований; - основы изобретательства; - методы математической статистики; - основы планирования эксперимента; - материалы микроэлектронной промышленности; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать передовые разработки в области оборудования и технологий; - осуществлять патентные исследования; - планировать экспериментальные работы; - работать с контрольно-измерительным оборудованием; - осуществлять контроль и проводить измерения выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе; - проводить анализ и определять причины отклонения параметров - работать со статистическими данными; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа передовых разработок в области технологий и оборудования для производства изделий микроэлектроники; 	<p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения патентных исследований и определения показателей технического уровня внедряемых технологий и оборудования; - навыками формирования конкурсных заявок на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) и опытно-конструкторских работ (ОКР) ; - навыками разработки планов проведения экспериментальных работ; - навыками анализа результатов проведения экспериментальных работ; - навыками составления заключения о целесообразности внедрения новых технологических процессов и оборудования на основании экспериментальных данных; - навыками изучения периодических изданий по технологии производства изделий микроэлектроники; 	
	<p>ПК-1.3. Способен проводить анализ данных экспериментальных работ, выработать рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микро- и нанoeлектроники.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы, лежащие в основе экспериментальных работ; - основное технологическое оборудование и принципы его действия; - типовые тестовые структуры для анализа технологических процессов и тестирования оборудования; - взаимосвязь параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов с выходными параметрами качества изделий микроэлектроники; - основы планирования эксперимента; - методы математической статистики; - требования к оформлению отчета по итогам экспериментальной деятельности. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать экспериментальные работы и контролировать процесс их проведения; - работать на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; - работать со статистическими данными; - оформлять рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов; - оформлять отчет по итогам экспериментальной деятельности. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования и проведения экспериментальных работ; - навыками анализа данных экспериментальных работ; - навыками анализ влияния параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов на параметры качества опытных образцов; - навыками проведения статистического регулирования технологических операций и 	<p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>

		<p><i>технологических процессов;</i> - навыками выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов; - навыками оформления отчетов о результатах проведения экспериментальных работ.</p>	
--	--	---	--

5. Место практики в структуре образовательной программы.

Производственная практика: научно-исследовательская работа входит в часть, формируемую учащимися образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника.

Прохождение производственной практики: научно-исследовательская работа является необходимой основой для подготовки государственной аттестации и предстоящей профессиональной деятельности.

Производственная практика: научно-исследовательская базируется на дисциплинах базовой и вариативной части основной образовательной программы: Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники, Физика полупроводников и диэлектриков, Компьютерные технологии в науке и образовании, Методы физических измерений и др., по которым планируется проведение производственной практики, а также на фундаментальных и профессиональных знаниях и навыках, полученных по образовательной программе бакалавра по направлению 11.03.04. Электроника и нанoeлектроника и т.д.

Магистры, выходящие на производственную практику: научно-исследовательская работа, должны обладать необходимыми для прохождения практики знаниями, умениями и готовностями, приобретенными при изучении базовых курсов ОПОП:

- иметь навыки уверенной работы с компьютером;
- уметь проводить физические измерения;
- уметь применить на практике методы математической обработки результатов эксперимента;
- уметь использовать программные средства и навыки работы в компьютерных сетях;
- уметь использовать ресурсы Интернет.

6. Объем практики и ее продолжительность.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Форма промежуточной аттестации
Грудоёмкость дисциплины		
Курс 2 (семестр 4)	540 / 15 з.е.	дифференцированный зачет

7. Содержание практики.

№ п/п	Разделы(этапы)практики	Виды учебной работы,на практике включаясамостоятель нуюработу студентов итрудоемкость			Формытекущег оконтроля
		Всего	Практи ческие	СРС	
1	Организационно-методическая работа: <ul style="list-style-type: none"> • проведение общего организационного собрания обучающихся; • выдача заданий на практику; • подготовка и издание приказа о местах прохождения практики и руководителей 	20	10	10	Ведение дневника
2	Подготовительный этап: <ul style="list-style-type: none"> • Разработка индивидуального графика проведения учебной практики • Инструктаж по технике безопасности, общее ознакомление с предприятием (подразделением) • Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены. 	50	30	20	Контроль посещения Ведение дневника
3	Технологический этап: <ul style="list-style-type: none"> • Сбор и изучение научно-технических источников информации по выбранной тематике. • Подготовка и оформление реферата по выбранной тематике. • Ознакомление с научными установками и методами исследований. • Участие в проведении экспериментальных исследований, численного моделирования. • Обработка и анализ полученных результатов; 	440	180	260	Мониторинг присутствия магистранта на практике и своевременной выполнения заданий Консультация руководителя Проверка результатов измерений Консультация руководителя Доклад

	• Подготовка отчета по практике.				Проверка заполнения дневника, отзыва о практике, отчета.
4	Завершающий этап: • защита отчета по практике	30	20	10	Обсуждение результатов по практике. Зачет
	Итого	540	240	300	Диф. зачет

Разделы и виды занятий по научно-исследовательской работе

- У Составление плана научно-исследовательской работы магистра и выполнения магистерской диссертации на соискание степени магистр. Литературный обзор по теме диссертации. Практическая часть исследований. Теоретическая часть исследований.
- У Обзор и анализ информации по теме магистерской диссертации. Виды информации (обзорная, справочная, реферативная, релевантная). Виды изданий (статьи в реферируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты НИР, теоретические и технические публикации, патентная информация). Методы поиска литературы (использование библиотечных каталогов и указателей, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы).
- У Постановка цели и задач исследования. Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. Методики проведения экспериментальных исследований. Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства). Параметры, контролируемые при исследованиях. Оборудование, экспериментальные установки, приборы и аппаратура. Условия и порядок проведения опытов. Состав опытов. Математическое планирование экспериментов. Обработка результатов исследований и их анализ.
- У Проведение теоретических и экспериментальных исследований. Этапы проведения эксперимента. Методы познания (сравнения, анализ, синтез, обобщение, системный подход, моделирование). Методы теоретического исследования (формализация, аксиоматический метод, математическая гипотеза и др.).
- У Обработка экспериментальных данных. Способы обработки экспериментальных данных: графический способ, аналитический способ, статистическая обработка результатов измерений.
- S Оформление заявки на патент (изобретение), на участие в гранте. Объект изобретения. Виды изобретений. Структура описания изобретения. Виды грантов. Структура заявки на участие в грантах. Описание проекта

(используемая методология, материалы и методы исследований; перечень мероприятий, необходимых для достижения поставленных целей; план и технология выполнения каждого мероприятия; условия, в которых будет выполняться проект; механизм реализации проекта в целом) ожидаемых результатов (научный, педагогический или иной выход проекта; публикации, которые будут сделаны в ходе выполнения проекта; возможность использования результатов проекта в других организациях, университетах, на местном и федеральном уровнях; краткосрочные и долгосрочные перспективы от использования результатов.), имеющегося научного задела.

- S Подготовка научной публикации: тезисы докладов, статья в журнале, магистерская диссертация, монография. Структура тезисов доклада, статьи, диссертации, автореферата, монографии. Выступления с докладами на научных конференциях, симпозиумах, собраниях. Публичная защита магистерской диссертации.

8. Формы отчетности по практике.

По итогам практики студентом составляется отчет о практике. Если студент проходил практику в другой организации (вне университета), то при возвращении с преддипломной практики в вуз, студент вместе с научным руководителем от кафедры обсуждает итоги практики и собранные материалы, представляет отчет по практике, оформленный в соответствии с требованиями. Руководитель практики от университета, с учетом отзыва и оценки руководителя от организации, выставляет зачет. Отчет по практике защищается на кафедре. В качестве отчета о преддипломной практике студент может представить на кафедру черновой вариант квалификационной работы. Отчет о преддипломной практике составляется по результатам выполнения программы практики в объеме 15-25 страниц.

Оценивая в целом задание по практике, обращается внимание на следующие критерии:

- правильное выполнение и интерпретация полученных экспериментальных данных при выполнении научных исследований;
- качество оформления материала в соответствии с требованиями, предъявляемыми к их оформлению;
- полноту и адекватность представленных материалов;
- обоснованность выводов, полученных результатов.

Основной раздел отчета должен в основных положениях совпадать с практической частью подготавливаемой выпускной квалификационной работы. В период проведения преддипломной практики окончательно определяется структура выпускной квалификационной работы, ее главные положения, осуществляется сбор теоретического и практического материала, необходимого для ее написания.

Аттестация по итогам практике проводится в форме дифференцированного зачета (4 семестр) по итогам защиты отчета по практике, с учетом отзыва руководителя, на выпускающей кафедре комиссией, в составе которой присутствуют руководитель практики факультета, непосредственные руководители практики и представители кафедры.

9. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.

9.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

9.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	свободно владеет навыками самостоятельно организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	понимает свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, владеет навыками руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	имеет общие представления о принципах функционирования профессионального коллектива. Не владеет навыками самостоятельно руководить работой команды для достижения поставленной цели.
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	владеет навыками самостоятельно применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	владеет навыками применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	имеет представления о современных коммуникативных технологиях, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия
УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	умеет оценивать свои ресурсы и их пределы, оптимально их использовать. определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	демонстрирует понимание и умение определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	частично владеет умениями определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
ОПК-1. Способен представлять	показывает глубокое понимание современной	демонстрирует понимание	знаком с основными проблемами в своей

современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.	научной картины мира, умение выявлять естественнонаучную сущность проблем , определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.	современной научной картины мира, умение выявлять естественнонаучную сущность проблем , определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.	предметной области, имеет навыки выбирать методы и средства их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.	показывает умение применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.	демонстрирует готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы	демонстрирует навыки оформлять, представлять, но не показывает умение аргументировано защищать результаты выполненной работы
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.	показывает умение самостоятельно приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.	демонстрирует навыки приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.	фрагментарно показывает неумение самостоятельно использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.	демонстрирует способность самостоятельно разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.	показывает умение разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.	не владеет достаточными навыками разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.
ПК-1.1. Способен проводить анализ и выбор	демонстрирует способность самостоятельно	демонстрирует навыки проводить анализ и выбор	не владеет достаточными знаниями и умениями

перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и нанoeлектроники	проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и нанoeлектроники	перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и нанoeлектроники	проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и нанoeлектроники
ПК-1.2. Способен организовать и проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и нанoeлектроники.	демонстрирует способность самостоятельно организовать и проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и нанoeлектроники.	демонстрирует навыки проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и нанoeлектроники.	не владеет достаточными знаниями и умениями проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и нанoeлектроники.
ПК-1.3. Способен проводить анализ данных экспериментальных работ, выработать рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микро- и нанoeлектроники.	демонстрирует способность самостоятельно проводить анализ данных экспериментальных работ, выработать рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микро- и нанoeлектроники.	демонстрирует навыки проводить анализ данных экспериментальных работ, выработать рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микро- и нанoeлектроники.	фрагментарно владеет навыками проводить анализ данных работ, не имеет достаточных навыков выработать рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микро- и нанoeлектроники.

9.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, результатов обучения, соотносённые с индикаторами достижения компетенций.

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе обучения студентов Дагестанского государственного университета. Критерии оценивания защиты отчета по практике:

- соответствию содержания отчета заданию на практику;
- соответствию содержания отчета цели и задачам практики;
- постановка проблемы, теоретическое обоснование и выяснение содержания;
- логичность и последовательность изложения материала;
- объем исследованной литературы, Интернет-ресурсов, справочной и энциклопедической литературы;
- использование иностранных источников;

- анализи обобщение полевого экспедиционного (информационного) материала;
- наличие аннотации (реферата) отчета;
- наличие и обоснованность выводов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т. д.);
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформлению заявленным требованиям к оформлению отчета);
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.

Критерии оценивания презентации результатов прохождения практики

- полнота раскрытия всех аспектов содержания практики (введение, постановка задачи, оригинальная часть, результаты, выводы);
- изложение логически последовательно;
- стиль речи;
- логичности и корректность аргументации;
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок;
- качество графического материала;
- оригинальность и креативность.

10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.

Основная

1. Кузнецов, И.Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К*, 2008. - 460 с.
2. Основы научных исследований: учеб. пособие. - М.: Форум, 2009. 272 с.
3. Величко А.А. Методы исследования микроэлектронных и нанозлектронных материалов и структур. Часть II [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Величко, Н.И. Филимонова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 227 с. — 978-5-7782-2534-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45105.html>

Дополнительная

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М.Ф. Шкляр. -М. 2009.
2. Крюкова, Т.Б. Организация и проведение учебной и педагогической практики студентов непедагогических профилей в условиях технического вуза: учебно-методическое пособие для магистрантов и аспирантов / Т.Б. Крюкова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 222 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 155-164. - ISBN 978-5-4475-9623-1. То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484126>.
3. Сердюк В. С., Бакико Е. В., Канунникова О. А. Руководство по подготовке отчетных материалов по производственной и учебной практикам: учебное пособие. Омск: Издательство ОмГТУ, 2017. - 163 с <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493436>.

Ресурсы сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks (www.iprbookshop.ru). Лицензионный договор № 6984/20 на электронно-библиотечную систему IPRbooks от 02.10.2020 г.
2. Лицензионное соглашение № 6984/20 на использование адаптированных технологий ЭБС IPRbooks (www.iprbookshop.ru) для лиц с ОВЗ от 02.10.2020.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru. Договор об оказании информационных услуг № 131-09/2010 от 01.10.2020 г. 537 наименований.

4. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com/>. Договор №СЭБ НВ-278 на электронно-библиотечную систему ЛАНЬ от 20.10.2020 г. Срок действия договора со 20.10.2020 г. по 31.12.2023г.
5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>. Лицензионное соглашение № 844 от 01.08.2014 г. Срок действия соглашения с 01.08.2014 г. без ограничения срока.
6. Национальная электронная библиотека №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке от 1 августа 2016 г. Срок действия договора с 01.08.2016 г. без ограничения срока.
7. Scopus издательства Elsevier B.V. Письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Scopus издательства Elsevier B.V. в 2022 г. <https://www.scopus.com>
8. Международное издательство SpringerNature. Коллекция журналов, книг и баз данных издательства SpringerNature. Письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства SpringerNature в 2022 г. на условиях национальной подписки <https://link.springer.com/>
9. Журналы Royal Society of Chemistry. Баз данных RSC DATABASE издательства Royal Society of Chemistry Письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных Royal Society of Chemistry в 2022 г. <http://pubs.rsc.org/>
10. Электронный каталог НБДГУ [Электронный ресурс]: баз данных содержит сведения о всех видах лит., поступающих в фонд НБДГУ/Дагестанский гос. ун-т. - Махачкала, 2010- Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>.
11. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru>.
12. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситет <http://edu.icc.dgu.ru>

11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

База практики обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации.

Рабочее место студента для прохождения практики оборудовано аппаратными программным обеспечением (как лицензионным, так и свободнорастворяемым), необходимым для эффективного решения поставленных перед студентом задач выполнения индивидуального задания. Для защиты (представления) результатов своей работы студенты используют современные средства представления материала аудитории, а именно мультимедиа презентации.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

Материально-техническая база кафедр физического факультета, которые осуществляют подготовку на направление **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**, направленность (профиль) подготовки **Материалы и технологии электроники и наноэлектроники** позволяет проводить учебную практику в соответствии и требованиям ФГОС. Учебная практика осуществляется на базе лабораторий НИЛ «Твердотельная электроника», «Нанотехнологии и наноматериалы», НОЦ «Нанотехнологии» физического факультета и в научных лабораториях Института Физики ДФИЦ РАН. Физический факультет располагает современной диагностической и измерительной аппаратурой: атомно-силовая микроскопия, сканирующая зондовая микроскопия, порошковая рентгеновская дифрактометрия, диэлектрическая спектроскопия, технологические комплексы

получения тонких пленок и роста кристаллов, высокотемпературные печи для спекания керамических материалов и др. В учебном процессе будет использована приборная база ЦКП:

Аналитическая спектроскопия ДГУ и Аналитический центр коллективного пользования ДФИЦ РАН.

На факультете имеются более 100 персональных компьютеров, компьютерные классы, в которых можно использовать информационные технологии, интернет ресурсы при подготовке презентаций по темам практики, обработке результатов измерений, подготовке защиты и итогового отчета.