



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Физический факультет  
Кафедра инженерной физики

**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**  
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Кафедра инженерной физики физического факультета

Образовательная программа магистратуры  
**11.04.04 – ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА**

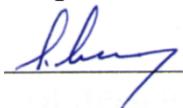
Направленность (профиль) программы  
**Материалы и технологии электроники и нанoeлектроники**

Форма обучения  
**Очная**

**Махачкала, 2022 г**

Программа учебной практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) составлена в 2022 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.).

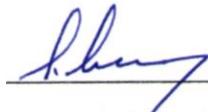
Разработчик: кафедра инженерной физики, д.ф.м.н., профессор



Садыков С.А.

Программа производственной практики: технологическая одобрена:

на заседании кафедры Инженерная физика от « 22 » \_03\_ 2022 г., протокол № 7

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 23 » 03 2022 г., протокол № 7.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Программа производственной практики: технологическая согласована с учебно-методическим управлением « 30 » \_03\_ 2022 г.

Нач. УМУ  Гасангаджиева А.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.Ш.



## **Аннотация программы учебной практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**

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

Учебная практика: научно-исследовательская работа реализуется на физическом факультете кафедрой инженерной физики.

Общее руководство практикой осуществляет руководитель практики от факультета, отвечающий за общую подготовку и организацию практики. Непосредственное руководство и контроль выполнения плана практики осуществляет руководитель практики из числа профессорско-преподавательского состава кафедры.

Учебная практика: научно-исследовательская работа реализуется стационарно и проводится в структурных подразделениях ДГУ (в научно-исследовательских лабораториях кафедры инженерной физики, проблемных НИЛ «Твердотельная электроника», «Нанотехнологии наноматериалы», НОЦ «Нанотехнологии»), научных лабораториях Института Физики ДФИЦ РАН.

Основным содержанием учебной 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 так же выполнение индивидуального задания для более глубокого изучения какого-либо вопроса профессиональной деятельности.

Учебная практика: научно-исследовательская работа магистра нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

- **универсальных: УК-3, УК-4, УК-6;**
- **обще профессиональных: ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ОПК-4;**
- **профессиональных: ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.**

Объем учебной практики: научно-исследовательская работа 15 зачетных единиц, 540 академических часа.

Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

### **1. Цели учебной практики: научно-исследовательская работа**

Целями учебной практики: научно-исследовательская работа по направлению подготовки **11.04.04. – Электроника и наноэлектроника**(квалификация выпускника-магистр) является получение первичных профессиональных умений и навыков, направленные на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

### **2. Задачи учебной практики: научно-исследовательская работа**

- Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи.
- Разработка методики, проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов.
- Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
- Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем.
- Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере.
- Подготовка к составлению обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах;
- Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок.

### **3. Способи форма проведения учебной практики: научно-исследовательская работа**

Учебная практика: научно-исследовательская работа реализуется стационарным способом и проводится в структурных подразделениях университета (в научно-исследовательских лабораториях кафедры инженерной физики, проблемных НИЛ «Твердотельная электроника», «Нанотехнологии и наноматериалы», НОЦ «Нанотехнологии»), научных лабораториях Института Физики ДФИЦ РАН.

Учебная практика: научно-исследовательская работа проводится в форме получения первичных профессиональных умений и навыков в области научно-исследовательской деятельности.

### **4.**

**Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, с оотнесенных планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате прохождения учебной практики обучающегося формируются компетенции, и по итогам практики он должен продемонстрировать следующие результаты:

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Процедура освоения
<p><b>УК-3.</b> Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p><b>УК-3.1</b> Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели</p>	<p><b>Знает:</b> - принципы функционирования профессионального коллектива для достижения поставленной цели <b>Умеет:</b> - вырабатывать стратегию командной работы - определять свою роль в социальном взаимодействии и командной работе - организовать отбор членов команды для достижения поставленной цели <b>Владеет:</b> - навыками вырабатывать стратегию командной работы, адаптироваться в профессиональном коллективе для командной работы</p>	<p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>
	<p><b>УК-3.2</b> Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений</p>	<p><b>Знает:</b> - проблемы подбора эффективной команды - роль и нормы корпоративных стандартов - стратегии и принципы командной работы <b>Умеет:</b> - 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</p>	

		<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом организации и управления командным взаимодействием в решении поставленных целей</li> <li>- навыками организовать и корректировать работу команды на основе коллегиальных решений, оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели</li> </ul>	
	<p><b>Ук-3.3</b> Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; создает рабочую атмосферу, позитивный эмоциональный климат в команде</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций, продуктивно строить взаимодействие в командной работе</li> </ul>	
<p><b>УК-4.</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и</p>	<p><b>УК-4.1.</b> Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы современных коммуникативных технологий,</li> <li>- компьютерные технологии и информационная инфраструктура в организации</li> <li>- основы делового языка профессиональной направленности</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять современные коммуникативные технологии, выбирать стиль общения, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применять адекватные</li> </ul>	<p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>

<p><i>профессионального взаимодействия</i></p>		<p><i>коммуникативные технологии для решения профессиональных задач, грамотно применять их в профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке</i></p>	
	<p><b>УК-4.2.</b> Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на русском и иностранном языках</p>	<p><b>Знает:</b> - правила, основы, этикет составления типовой деловой документации на русском и иностранном языках <b>Умеет:</b> - создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам -производить редакторскую и корректорскую правку деловой документации на русском и иностранном языке <b>Владеет:</b> - 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><b>УК-4.3.</b> Организует обсуждение и представляет результаты исследовательской и проектной деятельности и на различных публичных мероприятиях, участвует</p>	<p><b>Знает:</b> - способы представления результатов своей исследовательской и проектной деятельности в форме докладов, рефератов, презентаций, научных статей и др. на русском и иностранном языках <b>Умеет:</b> - организовать обсуждение и представлять результаты своей исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвовать в академических и профессиональных дискуссиях на</p>	

	<p>в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках</p>	<p>русском и иностранном языках</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организовать обсуждение и представлять результаты своей исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях,</li> <li>участвовать в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках</li> </ul>	
<p><b>УК-6.</b> Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p><b>УК-6.1.</b> Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять долгосрочные и краткосрочные планы;</li> <li>- определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности</li> <li>- навыками принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>
	<p><b>УК-6.2.</b> Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности и на основе самооценки по</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности</li> <li>- технологию и методику самооценки</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать важнейшие для карьерного роста проблемы и расставлять приоритеты</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p>	

	выбранным критериям	- навыками расставлять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	
	<b>УК-6.3.</b> Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда	<b>Знает:</b> - методы планирования своей профессиональной траектории, самоорганизации и самообразования, используя инструменты непрерывного образования <b>Умеет:</b> - планировать свою профессиональную траекторию с учетом динамично изменяющихся требований рынка труда - адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности <b>Владеет:</b> - опытом планирования траекторию своего профессионального развития и предпринимать шаги по её реализации	
<b>ОПК-1.</b> Способен представлять современную научную картину мира,	<b>ОПК-1.1.</b> Выявляет и анализирует проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности	<b>Знает:</b> - физико-математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности - тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники <b>Умеет:</b>	Контроль выполнения индивидуального задания

<p>выявлять естественную суть проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора</p>	<p>и, основываясь на современной научной картине мира</p>	<p>- выявлять естественнонаучную суть проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, анализировать и обрабатывать соответствующую научно-техническую литературу с учетом зарубежного опыта</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>- навыками находить и критически анализировать информацию, выявлять естественнонаучную суть проблем</p>	
	<p><b>ОПК-1.2.</b> Реализует и совершенствует новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает:</b></p> <p>- основные понятия, идеи, методы, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области электроники и наноэлектроники</p> <p>- новые методологические подходы к решению задач в области профессиональной деятельности</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>- реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>- навыками реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности</p>	
	<p><b>ОПК-1.3.</b> Проводит качественный и количественный анализ</p>	<p><b>Знает:</b></p> <p>- основы качественного и количественного анализа методов решения выявленной проблемы</p> <p><b>Умеет:</b></p>	

	<p>ный анализ выбранного методов решения выявленной проблемы, при необходимос ти вносит необходимые коррективы</p>	<p>- выбирать метод решения выявленной проблемы, проводить его качественный и количественный анализ, при необходимости вносить необходимые коррективы для достижения оптимального результата <b>Владеет:</b> - навыками проводить качественный и количественный анализ методов решения выявленной проблемы, оценивать эффективность выбранного метода</p>	
<p><b>ОПК-2</b> Способен применят ь современ ные методы исследова ния, представ лять и аргумент ировано защищают ь результата ты выполнен ной работы</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Выбирает или самостояте льно формулируе т тему исследования , составляет программуис следования</p>	<p><b>Знает:</b> - актуальные проблемы, основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития современной электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники - принципы планирования экспериментальных исследований для решения поставленной задачи <b>Умеет:</b> - самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований - рассматривать возможные варианты реализации экспериментальных исследований, оценивая их достоинства и недостатки <b>Владеет:</b> - навыками формулировать конкретные темы исследования, планировать эксперименты по заданной методике для эффективного решения поставленной задачи</p>	<p>Контро ль выполне ния индивид уального задания</p>
	<p><b>ОПК-2.2.</b> Самостояте льно выбирает методы</p>	<p><b>Знает:</b> - современные инновационные методики исследований, в том числе с использованием <b>проблемно- ориентированных прикладных</b></p>	

	<p>исследования , разрабатывает и проводит исследования</p>	<p><b>программных средств</b>  <b>Умеет:</b>  - предлагать новые методы научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению поставленных задач  - самостоятельно выбирать методы исследования, разрабатывать и проводить исследования  <b>Владеет:</b>  - навыками самостоятельно выбирать методы исследования, разрабатывать и проводить исследования</p>	
	<p><b>ОПК-2.3.</b>  Анализирует, интерпретирует, оценивает, представляет и защищает результаты выполненного исследования с обоснованными выводами и рекомендациями</p>	<p><b>Знает:</b>  - основные приемы обработки и представления результатов выполненного исследования  - передовой отечественный и зарубежный научный опыт и достижения по теме исследования  <b>Умеет:</b>  - использовать основные приемы обработки, анализа и представления экспериментальных данных  - формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по выполненной работе  <b>Владеет:</b>  - навыками обработки, анализа и интерпретации полученных данных с использованием современных информационных технологий  - формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по исследовательской работе</p>	
<p><b>ОПК-3.</b>  Способен приобрести и использовать</p>	<p><b>ОПК-3.1.</b>  Демонстрирует умения получать и использовать новые</p>	<p><b>Знает:</b>  - современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации из различных источников и баз данных в требуемом формате с</p>	<p>Контроль выполнения индивидуального</p>

<p>новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.</p>	<p>знания в области профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарном контексте</p>	<p>использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получать и использовать новые знания в области профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарном контексте, с использованием информационно-коммуникационных технологий</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использовать современные информационные технологии для приобретения новых знаний в области профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарном контексте</li> </ul>	<p>задания</p>
	<p><b>ОПК-3.2.</b> Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием современных информационных технологий</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в сфере профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- генерировать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием современных информационных и компьютерных технологий, средств коммуникаций</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием современных информационных технологий</li> </ul>	
<p><b>ОПК-4.</b> Способен разрабатывать и применять с специализированное программно-математ</p>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Разрабатывает эффективные алгоритмы решения инженерных задач с использованием современных</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач</li> <li>- методы вычислительной физики и математического моделирования</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать эффективные алгоритмы решения</li> </ul>	<p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>

<p>ическое обеспече ие для проведен ия исследования и решения инженер ных задач.</p>	<p>языков программиро вания и математиче ского моделирован ия</p> <p><b>ОПК-4.2.</b> Применяет специализиро ванное программно- математиче ское обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.</p>	<p>инженерных задач с использованием современных языков программирования и математического моделирования</p> <p><b>Владеет:</b> - навыками разрабатывать специализированные программные средства и <b>методы математического моделирования</b> для проведения исследований и решения инженерных задач</p> <p><b>Знает:</b> - требования к программно- математическому обеспечению для эффективного проведения исследований и решения инженерных задач</p> <p><b>Умеет:</b> - подобрать и применять наиболее оптимальное программно- математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач</p> <p><b>Владеет:</b> - навыками применять специализированное программно- математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.</p>	
<p><b>ПК-1.</b> Способен разработ ать и внедрить современ ные технолог ические процессы и программ ы</p>	<p><b>ПК-1.1.</b> Способен проводить анализ и выбор перспективн ых материалов, технологичес ких процессов и оборудовани я</p>	<p><b>Знает:</b> - средства поиска информации в информационных сетях; - основы структурирования и систематизации информации - методика сравнительного артериального анализа; - мировые достижения в области микро- и наноэлектроники; - характеристики продукции лидеров в области производства техники в данной области; - структура существующих</p>	<p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>

<p><i>выпуска изделий микро- и наноэлектроники</i></p>	<p><i>производства изделий микро- и наноэлектроники</i></p>	<p><i>производственного и технологического процессов производства изделий микро- и наноэлектроники;</i></p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>искать информацию в различных печатных и электронных источниках;</i></li> <li>- <i>систематизировать найденную информацию;</i></li> <li>- <i>выявлять тенденции развития научных исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием;</i></li> <li>- <i>определять существенные для выпускаемых изделий параметры и характеристики перспективных материалов, технологических процессов и оборудования;</i></li> <li>- <i>определять критерии сравнения существующих и перспективных материалов, технологических процессов и оборудования;</i></li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>навыками сбора и систематизации информации о перспективных материалах, технологических процессах и оборудовании, используемых в производстве изделий микро- и наноэлектроники;</i></li> <li>- <i>навыками анализа полученной информации с целью улучшения качественных и количественных показателей выпускаемых изделий микро- и наноэлектроники;</i></li> <li>- <i>навыками оценки направлений научного развития исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием;</i></li> <li>- <i>навыками проводить сравнительный анализ характеристик и параметров</i></li> </ul>	
--	---	---	--

		<p>существующих материалов, технологических процессов и оборудования с характеристиками и параметрами перспективных материалов, технологических процессов и оборудования;</p>	
	<p><b>ПК-1.2.</b> Способен организовать и проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и наноэлектроники.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые технологические процессы и оборудование производства изделий микро- и наноэлектроники.</li> <li>- передовые технологические процессы и оборудование;</li> <li>- современные материалы, используемые в производстве изделий микро- и наноэлектроники.</li> <li>- порядок и методы проведения патентных исследований;</li> <li>- основы изобретательства;</li> <li>- методы математической статистики;</li> <li>- основы планирования эксперимента;</li> <li>- материалы микроэлектронной промышленности;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать передовые разработки в области оборудования и технологий;</li> <li>- осуществлять патентные исследования;</li> <li>- планировать экспериментальные работы;</li> <li>- работать с контрольно-измерительным оборудованием;</li> <li>- осуществлять контроль и проводить измерения выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе;</li> <li>- проводить анализ и определять причины отклонения параметров</li> <li>- работать со статистическими данными;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа передовых разработок в области технологий и</li> </ul>	<p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>

		<p>оборудования для производства изделий микроэлектроники;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения патентных исследований и определения показателей технического уровня внедряемых технологий и оборудования;</li> <li>- навыками формирования конкурсных заявок на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) и опытно-конструкторских работ (ОКР) ;</li> <li>- навыками разработки планов проведения экспериментальных работ;</li> <li>- навыками анализа результатов проведения экспериментальных работ;</li> <li>- навыками составления заключения о целесообразности внедрения новых технологических процессов и оборудования на основании экспериментальных данных;</li> <li>- навыками изучения периодических изданий по технологии производства изделий микроэлектроники;</li> </ul>	
	<p><b>ПК-1.3.</b> Способен проводить анализ данных экспериментальных работ, выработать рекомендации и по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологичес</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические процессы, лежащие в основе экспериментальных работ;</li> <li>- основное технологическое оборудование и принципы его действия;</li> <li>- типовые тестовые структуры для анализа технологических процессов и тестирования оборудования;</li> <li>- взаимосвязь параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов с выходными параметрами качества изделий микроэлектроники;</li> <li>- основы планирования эксперимента;</li> <li>- методы математической</li> </ul>	<p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>

	<p>ких операций и технологических процессов производства изделий микро- и нанозлектроники.</p>	<p>статистики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к оформлению отчета по итогам экспериментальной деятельности.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать экспериментальные работы и контролировать процесс их проведения;</li> <li>- работать на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;</li> <li>- работать со статистическими данными;</li> <li>- оформлять рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов;</li> <li>- оформлять отчет по итогам экспериментальной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования и проведения экспериментальных работ;</li> <li>- навыками анализа данных экспериментальных работ;</li> <li>- навыками анализ влияния параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов на параметры качества опытных образцов;</li> <li>- навыками проведения статистического регулирования технологических операций и технологических процессов;</li> <li>- навыками выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов проведения технологических операций и технологических процессов;</li> <li>- навыками оформления отчетов о результатах проведения экспериментальных работ.</li> </ul>	
--	--	--	--

## **5. Место практики в структуре образовательной программы.**

Учебная практика: научно-исследовательская работа входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению 11.04.04 – Электроника и наноэлектроника.

Прохождение учебной практики: научно-исследовательская работа является необходимой основой для последующего изучения дисциплин, прохождения других практик (производственной, преддипломной), подготовки к государственной аттестации и предстоящей профессиональной деятельности.

Учебная практика: научно-исследовательская работа базируется на дисциплинах базовой и вариативной части основной профессиональной образовательной программы: Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники, Физика полупроводников и диэлектриков, Физические основы наноэлектроники, Современные методы диагностики материалов электронной техники, Нанотехнологии в электронике и др.

Студенты, выходящие на практику, должны обладать необходимыми для прохождения практики знаниями, умениями и готовностями, приобретенными при изучении базовых курсов ОПОП:

### ***знать***

- основы организации научно-исследовательской деятельности;
- современные тенденции развития науки;
- принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности;

### ***уметь***

- проводить физические измерения и применить на практике методы математической обработки результатов эксперимента;
- использовать программные средства и навыки работы в компьютерных сетях;
- использовать ресурсы Интернет;
- выстраивать и реализовывать перспективные линии профессионального саморазвития с учетом инновационных тенденций в научной деятельности.

### ***владеть***

- современными методами научного исследования в предметной сфере;
- способами осмысления и критического анализа научной информации;
- навыками совершенствования и развития своего научного потенциала;
- навыками профессиональной работы на персональном компьютере и использованием современного программного обеспечения.

## **6. Объем практики и ее продолжительность.**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов / зачетных единиц</b>	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
<b>Трудоемкость дисциплины</b>		
Курс 2 (семестр 3)	540/ 15з.е.	дифференцированный зачет

### 7. Содержание практики.

№ п/ п	Разделы(этапы)практики	Виды учебной работы,на практике включаясамостоя тельнуюработу студентов итрудоемкость			Формытекуще гоконтроля
		Всег о	Практ ическ ие	СРС	
1	<b>Организационно-методическая работа:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведение общегорганизацонного собранияобучающихся;</li> <li>• выдачазаданийнапрактику;</li> <li>• подготовка и издание приказаоместахпрохожде нияпрактикии руководителей</li> </ul>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	Ведениедневник а
2	<b>Подготовительныйэтап:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка индивидуальногографик а проведения учебнойпрактики</li> <li>• Инструктаж по техникебезопасности, общеознакомление с предприятием(подраздел ением).</li> <li>• Содержательнаяформу лировказадач длярешения в ходе практики,вида и объема</li> </ul>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	Контроль посещенияВед ениедневника

	результатов, которые должны быть получены.				
3	<p><b>Технологический этап:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Сбор и изучение научно-технических источников информации по выбранной тематике.</li> <li>Подготовка и оформление реферата по выбранной тематике.</li> <li>Ознакомление с научными установками и методиками исследований.</li> <li>Участие в проведении экспериментальных исследований, численного моделирования.</li> <li>Обработка и анализ полученных результатов;</li> <li>Подготовка отчета по практике.</li> </ul>	<b>440</b>	<b>180</b>	<b>260</b>	<p>Мониторинг присутствия магистра на практике и своевременной выполнения заданий</p> <p>Консультация и руководство</p> <p>Проверка результатов измерений</p> <p>Консультация руководителя</p> <p>Доклад</p> <p>Проверка заполнения дневника, отзыва о практике, отчета.</p>
4	<p><b>Завершающий этап:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>защита отчета по практике</li> </ul>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	Обсуждение результатов по практике. Зачет
	<b>Итого</b>	<b>540</b>	<b>240</b>	<b>300</b>	<b>Диф. зачет</b>

## 8. Формы отчетности по практике.

В качестве основной формы вида отчетности по практике устанавливается письменный отчет обучающегося и отзыв руководителя. По завершении практики обучающийся готовит и защищает отчет по практике. Отчет состоит из выполненных студентом работ на каждом этапе практики. Отчет студента проверяется и подписывается руководителем. Он готовит письменный отзыв о работе студента на практике.

Аттестация по итогам практики проводится в форме дифференцированного зачета

по итогам защиты отчета по практике, с учетом отзыва руководителя, на выпускающей кафедре комиссией, в состав которой присутствуют руководитель практики факультета, непосредственные руководители практики, представители кафедры, а также представители работодателей (или) их объединений. К отчету по практике прилагается:

- отчет по практике;
- дневник прохождения практики.

## 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
<b>УК-3.</b> Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	свободно владеет навыками самостоятельного организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения	понимает свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, владеет навыками руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для	имеет общие представления о принципах функционирования профессионального коллектива. Не владеет навыками самостоятельно руководить работой команды для достижения поставленной цели.

	поставленной цели	достижения поставленной цели	
<b>УК-4.</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	владеет навыками самостоятельного применения современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	владеет навыками применения современных коммуникативных технологий, 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
<b>УК-6.</b> 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
<b>ОПК-1.</b> Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонауч	показывает глубокое понимание современной научной картины мира, умение выявлять	демонстрирует понимание современной научной картины мира, умение выявлять естественнонауч	знаком с основными проблемами в своей предметной области, имеет навыки выбирать методы и средства их решения и оценивать эффективность

<p>чную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.</p>	<p>естественно научную сущность <b>проблем</b>, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.</p>	<p>ную сущность <b>проблем</b>, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.</p>	<p>сделанного выбора.</p>
<p><b>ОПК-2.</b> Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументированно защищать результаты выполненной работы.</p>	<p>показывает умение применять современные методы исследования, представлять и аргументированно защищать результаты выполненной работы.</p>	<p>демонстрирует готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы</p>	<p>демонстрирует навыки оформлять, представлять, но не показывает умение аргументированно защищать результаты выполненной работы</p>
<p><b>ОПК-3.</b> Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.</p>	<p>показывает умение самостоятельно приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.</p>	<p>демонстрирует навыки приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.</p>	<p>фрагментарно показывает неумение самостоятельно использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.</p>
<p><b>ОПК-4.</b> Способен разрабатывать и применять</p>	<p>демонстрирует способность самостоятельно разрабатывать и</p>	<p>показывает умение разрабатывать и применять</p>	<p>не владеет достаточными навыками разрабатывать и</p>

<p>специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.</p>	<p>применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.</p>	<p>специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.</p>	<p>применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.</p>
<p><b>ПК-1.1.</b> Способен проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и наноэлектроник и</p>	<p>демонстрирует способность самостоятельно проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и наноэлектроник и</p>	<p>демонстрирует навыки проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и наноэлектроник и</p>	<p>не владеет достаточными знаниями и умениями проводить анализ и выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и наноэлектроник</p>
<p><b>ПК-1.2.</b> Способен организовать и проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и наноэлектроник и.</p>	<p>демонстрирует способность самостоятельно организовать и проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и наноэлектроник</p>	<p>демонстрирует навыки проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и наноэлектроник и.</p>	<p>не владеет достаточными знаниями и умениями проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микро- и наноэлектроник.</p>

	и.		
<b>ПК-1.3.</b> Способен проводить анализ данных экспериментальных работ, выработать рекомендации по коррективке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микро- и наноэлектроник и.	демонстрирует способность самостоятельно проводить анализ данных экспериментальных работ, выработать рекомендации по коррективке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микро- и наноэлектроник и.	демонстрирует навыки проводить анализ данных экспериментальных работ, выработать рекомендации по коррективке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микро- и наноэлектроник и.	фрагментарно владеет навыками проводить анализ данных экспериментальных работ, не имеет достаточных навыков выработать рекомендации по коррективке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микро- и наноэлектроник и.

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

- качество оформления материала в соответствии с требованиями, предъявляемыми к их оформлению;
- полноту и адекватность представленных материалов;
- обоснованность выводов, полученных результатов.

Правильность составления отчетов проверяется руководителями практики. В конце срока практики руководителями учебно-научных лабораторий дается характеристика и оценка работы каждого студента с соответствующей отметкой об этом в дневнике практики. Дневники и отчеты подписываются студентами и руководителями практики. После этого студенты допускаются к сдаче зачетов по практике. Зачет принимает руководитель практики.

Аттестация по итогам практике проводится в форме дифференцированного зачета (2 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.

### **9.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, результатов обучения, соотнесённых индикаторам 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:

- соответствие содержания отчета заданию на практику;
- соответствие 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;
- анализ и 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. 272с.
3. Величко А.А. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных 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](http://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](http://www.iprbookshop.ru)) для лиц с ОВЗ от 02.10.2020.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://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 31.12.2023 г.
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. База 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]: база данных содержит сведения всех видов 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 Даггосуниверситета <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 свободным распространяемым), 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 по направлению **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**, направленность (профиль) подготовки **Материалы и технологии электроники** и **наноэлектроники** позволяет проводить учебную практику в соответствии с треб

ованиям 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 рост 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 и защите итогового отчета.