



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Физический факультет

Кафедра инженерной физики

**ПРОГРАММА**

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА:**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА**

**Направление подготовки**

**11.04.04 – ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА**

Программа магистратуры

**Материалы и технологии электроники и нанoeлектроники**

Уровень высшего образования:

**Магистратура**


Форма обучения:

**Очная**

**Махачкала 2020**

Программа «технологическая практика» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОСЗ++ВО по направлению подготовки **11.04.04. - электроника и нанoeлектроника** (уровень: магистратура) от 30.10.2014 № 1407.

Разработчик: кафедра экспериментальной физики, Садыков С.А.,

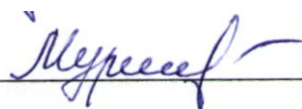
д.ф.-м.н., профессор .

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры инженерной физики от «30» августа 2020г., протокол № 1

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 24» сентября 2020г., протокол № 1.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

           Нач. УМУ  Гасангаджиева А.Г.

## **Аннотация программы учебная практики (технологическая практика)**

Учебная практики (технологическая практика) входит в обязательный раздел основной образовательной программы магистратуры по направлению 11.04.04 – Электроника и наноэлектроника и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Учебная практики (технологическая практика) студентов является составной частью ОПОП ВО и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке обучающихся на базах практики.

**Цели и объемы практики определяются ФГОСЗ++ ВО по направлению подготовки 11.04.04 – Электроника и наноэлектроника (уровень магистратура).**

Учебная практики (технологическая практика) реализуется на физическом факультете кафедрой инженерной физики. Форма проведения практики – стационарная. Как правило, тематика заданий при прохождении практики студентом индивидуальна и проводится в структурных подразделениях университета (в научно-исследовательских лабораториях кафедры инженерной физики, проблемных НИЛ «Твердотельная электроника», НО Ц «Нанотехнологии» или на предприятиях, в учреждениях и научных организациях (ИФ ДФИЦ РАН; институт проблем геотермии ДНЦ РАН) на основе соглашений или договоров. Форма проведения практики – стационарная.

Основным содержанием учебной практики (технологическая практика) 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 практики (технологическая практика) магистра нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

### **Универсальные компетенции:**

- Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6).

### **Общепрофессиональные компетенции:**

- Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора (ОПК-1);

- Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы(ОПК-2);
- Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач. (ОПК-3);
- Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач. (ОПК-4).

**Профессиональные компетенции:**

Способен разработать, контролировать и корректировать технологические маршруты и технологические процессы изготовления изделий "система в корпусе" (ПК-2):

- Способен согласовать техническое задание на технологический маршрут изготовления изделий "система в корпусе" (ПК-2.1);
- Способен корректировать технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе" в соответствии с требованиями технического задания и техническими условиями на изделие (ПК-2.2).

Способен руководить подразделениями по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур (ПК-3):

- Способен организовать и контролировать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур (ПК 3.1);
- Способен согласовать и утверждать технические задания на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур (3.2).

Объем учебной практики (технологическая практика) 12 зачетных единиц, 432 академических часа.

Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

## **1. Цели учебной практики (технологическая практика), ее место в системе подготовки магистра, требования к уровню освоения содержания дисциплины**

В соответствии с ФГОС 3++ ВО по направлению подготовки **11.04.04. – электроника и нанoeлектроника** «Учебная практика (технологическая практика)» студентов является составной частью ОПОП ВО и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-практической подготовке обучающихся на базах практики.

Целями учебной практики 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.

Учебная практика (технологическая практика) выполняется магистром под руководством научного руководителя. При выборе индивидуального задания студенту следует ориентироваться на решение реальной технологической задачи, связанной с определенным этапом образовательной программы, профилем подготовки и темой магистерской диссертации.

Дисциплина опирается на знания, умения и компетенции, приобретенные и сформированные в результате изучения дисциплин профессионального цикла.

### **2. Задачи научных исследований магистра:**

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований;
- изучение конкретной учебной и другой технической документации, соответствие их стандартам и другим нормативным документам;
- изучение организации научно-исследовательской деятельности лаборатории;
- приобретение практических навыков работы с измерительными приборами;
- участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
- подготовка к составлению обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах.

### **3. Тип, способ и форма проведения учебной практики**

Тип учебной практики – технологическая практика.

Учебная практика проводится в дискретной форме путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени.

Учебная практика (технологическая практика) реализуется на физическом факультете кафедрой инженерной физики. Форма проведения практики – стационарная. Практика проводится в структурных

подразделениях университета (в научно-исследовательских лабораториях кафедры инженерной физики, проблемных НИЛ «Твердотельная электроника», НО Ц «Нанотехнологии» или на предприятиях, в учреждениях и научных организациях (ИФ ДФИЦ РАН; институт проблем геотермии ДНЦ РАН) на основе соглашений или договоров.

Между ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет» и сторонними организациями заключаются договоры на прохождение учебной практики.

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

В результате прохождения учебной практики (технологическая практика) к 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)
<b>УК-3.</b> <i>Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</i>	<b>Ук-3.1</b> <i>Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели</i>	<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
	<b>Ук-3.2</b> <i>Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений</i>	<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

		<p>- 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 профессионального взаимодействия</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 коммуникативные технологии для решения профессиональных задач, грамотно применять их в профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке</li> </ul>
	<p><b>УК-4.2.</b> Составляет типовую</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила, основы, этикет составления</li> </ul>

	<p>деловую документацию для академических и профессиональных целей на русском и иностранном языках</p>	<p>типовой деловой документации на русском и иностранном языках</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам</li> <li>- производить редакторскую и корректорскую правку деловой документации на русском и иностранном языке</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками представления планов и результатов собственной и командной деятельности с использованием коммуникативных технологий</li> <li>- навыками создания на русском и иностранном языках типовой деловой документации</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><b>УК-6.2.</b>  <i>Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям</i></p>	<p><b>Знает:</b>  - теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности  - технологию и методику самооценки  <b>Умеет:</b>  - анализировать важнейшие для карьерного роста проблемы и расставлять приоритеты    <b>Владеет:</b>  - навыками расставлять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста</p>
<p><b>ОПК-1.</b>  <i>Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора</i></p>	<p><b>ОПК-1.1.</b>  <i>Выявляет и анализирует проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, основываясь на современной научной картине мира</i></p>	<p><b>Знает:</b>  - физико-математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности  - тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники  <b>Умеет:</b>  - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, анализировать и обрабатывать соответствующую научно-техническую литературу с учетом зарубежного опыта  <b>Владеет:</b>  - навыками находить и критически анализировать информацию, выявлять естественнонаучную сущность проблем</p>
	<p><b>ОПК-1.2.</b>  <i>Реализует и совершенствует новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности</i></p>	<p><b>Знает:</b>  - основные понятия, идеи, методы, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области электроники и нанoeлектроники  - <b>новые методологические подходы к решению задач в области профессиональной деятельности</b>  <b>Умеет:</b>  - реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности</p>

		<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности</li> </ul>
	<p><b>ОПК-1.3.</b> Проводит качественный и количественный анализ выбранного методов решения выявленной проблемы, при необходимости вносит необходимые коррективы</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы качественного и количественного анализа методов решения выявленной проблемы</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать метод решения выявленной проблемы, проводить его качественный и количественный анализ, при необходимости вносить необходимые коррективы для достижения оптимального результата</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проводить качественный и количественный анализ методов решения выявленной проблемы, оценивать эффективность выбранного метода</li> </ul>
<p><b>ОПК-2</b> Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Выбирает или формулирует тему исследования, составляет программу-исследования</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальные проблемы, основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития современной электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники</li> <li>- принципы планирования экспериментальных исследований для решения поставленной задачи</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований</li> <li>- рассматривать возможные варианты реализации экспериментальных исследований, оценивая их достоинства и недостатки</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками формулировать конкретные темы исследования, планировать эксперименты по заданной методике для эффективного решения поставленной задачи</li> </ul>
	<p><b>ОПК-2.2.</b> Самостоятельно выбирает методы</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные инновационные методики исследований, в том числе с</li> </ul>

	<p>исследования, разрабатывает и проводит исследования</p>	<p>использованием <b>проблемно-ориентированных прикладных программных средств</b></p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предлагать новые методы научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению поставленных задач</li> <li>- самостоятельно выбирать методы исследования, разрабатывать и проводить исследования</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельно выбирать методы исследования, разрабатывать и проводить исследования</li> </ul>
	<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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные приемы обработки и представления результатов выполненного исследования</li> <li>- передовой отечественный и зарубежный научный опыт и достижения по теме исследования</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные приемы обработки, анализа и представления экспериментальных данных</li> <li>- формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по выполненной работе</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки, анализа и интерпретации полученных данных с использованием современных информационных технологий</li> <li>- формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по исследовательской работе</li> </ul>
<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><b>ОПК-3.1.</b> Демонстрирует умения получать и использовать новые знания в области профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарном контексте</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> </ul> <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</li> </ul>

		<p>использованием информационно-коммуникационных технологий</p> <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><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 специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.</p>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Разрабатывает эффективные алгоритмы решения инженерных задач с использованием современных языков программирования и математического моделирования</p> <p><b>ОПК-4.2.</b> Применяет</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 инженерных задач с использованием современных языков программирования и математического моделирования</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разрабатывать специализированные программные средства и методы математического моделирования для проведения исследований и решения инженерных задач</li> </ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к программно-математическому обеспечению для эффективного проведения</li> </ul>

	<p>специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.</p>	<p>исследований и решения инженерных задач  <b>Умеет:</b>  - подобрать и применять наиболее оптимальное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач  <b>Владеет:</b>  -навыками применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.</p>
<p><b>ПК-2.</b> Способен разработать, контролировать и корректировать технологические маршруты и технологические процессы изготовления изделий "система в корпусе"</p>	<p><b>ПК-2.1.</b>  Способен согласовать техническое задание на технологический маршрут изготовления изделий "система в корпусе"</p>	<p><b>Знает:</b>  - технико-экономические и прогнозные исследования в области технологии производства изделий "система в корпусе";  - эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе";  - эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе";  - параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности;  - технологии изготовления изделий "система в корпусе";  - требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе";  - основы экономики и организации производства изделий микро- и наноэлектроники;  - технический английский язык в области микро- и наноэлектроники;  - требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной</p>

		<p>безопасности и здоровья.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оставлять техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе";</li> <li>- согласовывать техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе";</li> <li>- вносить корректировки в техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе";</li> <li>- работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе";</li> <li>- внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе".</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе";</li> <li>- навыками определения технического уровня проектируемого технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе";</li> <li>- навыками корректировки технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе";</li> <li>- навыками согласования и утверждение технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе".</li> </ul>
	<p><b>ПК-2.2.</b> Способен корректировать технологический</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимосвязь параметров разработанной модели изделий "система в корпусе" с качеством</li> </ul>

	<p>маршрут на изготовление изделий "система в корпусе" в соответствии с требованиями технического задания и техническими условиями на изделие</p>	<p>выполнения технологических операций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- документы, регламентирующие проведение типовых испытаний изделий "система в корпусе";</li> <li>- порядок внесения изменений в действующую документацию по изготовлению и эксплуатации изделий "система в корпусе";</li> <li>- технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники;</li> <li>- требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять связь между выявленными в процессе эксплуатации недостатками и особенностями конструкции изделий "система в корпусе";</li> <li>- определять связь между выявленными в процессе эксплуатации недостатками и качеством определенных технологических операций изготовления изделий "система в корпусе";</li> <li>- обоснованно представлять заказчику необходимость проведения изменений в процесс изготовления изделий "система в корпусе" и его эксплуатацию;</li> <li>- принимать решения о необходимости проведения корректировки технической документации на изготовление изделий "система в корпусе";</li> <li>- вносить корректировки в техническую документацию на изготовление изделий "система в корпусе"</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа недостатков, выявленных в процессе производства и эксплуатации изделий "система в корпусе";</li> <li>- навыками внесения предложений по корректировке технической документации на изготовление изделий "система в корпусе" для устранения причин выявленных недостатков;</li> <li>- навыками корректировки технической документации на изготовление изделий "система в корпусе";</li> <li>- навыками организации типовых испытаний выпускаемых изделий "система в корпусе" для подтверждения корректности</li> </ul>
--	---	---

		внесенных в ходе производства и эксплуатации изделия изменений".
<p><b>ПК-3.</b> Способен руководить подразделениями по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p>	<p><b>ПК-3.1.</b> Способен организовать и контролировать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативные правовые и локальные акты по планированию и организации работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</li> <li>- структура и иерархия документов организации, место в них документов, касающихся проведения измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</li> <li>- требования нормативных документов по метрологическому обеспечению средств измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</li> <li>- технология и порядок организации процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур на предприятии (в подразделении) ;</li> <li>- назначение и правила эксплуатации измерительных и технологических средств, используемых в производстве;</li> <li>- требования к квалификации и должностные обязанности подчиненного персонала;</li> <li>- методы анализа и статистической обработки данных;</li> <li>- порядок разработки должностных инструкций;</li> <li>- трудовое законодательство Российской Федерации и локальные нормативные акты;</li> <li>- требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</li> <li>- разрабатывать должностные инструкции;</li> <li>- собирать, анализировать и обобщать данные;</li> <li>- проводить статистическую обработку данных;</li> <li>- обеспечивать и контролировать выполнение требований охраны труда,</li> </ul>



		<p>пожарной безопасности, правил технической эксплуатации электроустановок на рабочих местах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- руководить подчиненными работниками.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления рабочих планов на проведение процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</li> <li>- навыками выдачи заданий на проведение процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур подчиненным работникам;</li> <li>- навыками контроля сроков и качества выполнения процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур подчиненными работниками;</li> <li>- навыками анализа причин нарушения сроков и качества выполнения процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур подчиненными работниками;</li> <li>- навыками составления графиков загрузки измерительного и технологического оборудования;</li> <li>- навыками расчета потребности подразделения в средствах измерений, оборудовании, расходных материалах, составление заявок на их приобретение;</li> <li>- навыками контроля исправности и сохранности оборудования, расходных материалов, стандартных (эталонных, контрольных) образцов, коммуникаций, производственного инвентаря и индивидуальных средств защиты;</li> <li>- навыками составления планов на проведение своевременной поверки и/или калибровки оборудования, графиков ремонта оборудования;</li> <li>- навыками разработки должностных инструкций подчиненных работников.</li> </ul>
	<p><b>ПК-3.2.</b> Способен согласовать и утверждать технические задания на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- углубленные знания о структуре, физико-химических свойствах, конструкции и назначении модифицируемых наноматериалов и наноструктур;</li> <li>- назначение, устройство и принцип</li> </ul>

	<p><i>параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p>	<p><i>действия оборудования для измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>воздействие используемого оборудования на наноматериалы и наноструктуры;</i></li> <li>- <i>основные методы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</i></li> <li>- <i>экономика и управление предприятием;</i></li> <li>- <i>технический английский язык в области наноматериалов и нанотехнологий;</i></li> <li>- <i>требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья.</i></li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>оценивать технические и экономические риски при выборе методов и оборудования для измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</i></li> <li>- <i>оценивать временные затраты на стандартные и нестандартные методы измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</i></li> <li>- <i>составлять и оформлять техническое задание;</i></li> <li>- <i>взаимодействовать с работниками смежных подразделений и сторонних организаций.</i></li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>навыками анализа планов перспективного развития предприятия в области измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</i></li> <li>- <i>навыками оценки рисков внедрения новых методов и оборудования измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</i></li> <li>- <i>навыками согласования и утверждение технических заданий на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</i></li> <li>- <i>навыками разработки и утверждение планировок размещения нового измерительного и технологического оборудования на технологических</i></li> </ul>
--	--	--

		участках.
--	--	-----------

## 5. Место практики в структуре образовательной программы.

Учебная практика (технологическая практика) *реализуется в рамках Блока 2 «Практики»* магистра по направлению 11.04.04 – электроника и наноэлектроника *и базируется* на дисциплинах базовой и вариативной части основной образовательной программы (Б.1): Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники, 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 11.04.04.- электроника и наноэлектроника, профиль – микроэлектроника и твердотельная электроника. *и т.д.*

При прохождении учебной практики студент обязан:

- пройти вводный инструктаж, изучить и полностью подчиняться правилам внутреннего распорядка, установленным в учебно-научных лабораториях;
- изучить и пунктуально выполнять правила безопасности жизнедеятельности, обязательные при работе на рабочих местах учебно-научных лабораторий;
- освоить используемое оборудование, аппаратуру и научиться их эксплуатировать;
- вести дневник учета выполнения практики, куда он должен заносить основные сведения по изученным вопросам, а также все необходимые материалы для составления отчета по практике.

Студенты, выходящие на практику, 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.

Практика проводится с отрывом от аудиторных занятий.

## 6. Объем практики и ее продолжительность.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
<b>Трудоемкость дисциплины</b>		
Курс 1 (семестр 1	432 / 12 з.е.	дифференцированный зачет

## 7. Содержание практики.

### *Разделы и виды занятий по учебной практике*

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
1.	<i>организация практики:</i> подготовка проекта приказа, подготовка документов на практику.	самостоятельная работа по поиску базы практики (если практика планируется вне университета) (10 часов)	самостоятельная работа по оформлению договора с организацией (10 часов)	приказ на практику, договора на практику
2.	<i>подготовительный этап:</i> проведение организационного собрания студентов, проведение инструктажа по ТБ. Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики вида и объема планируемых результатов.	информационная беседа, организационное собрание (16 часов)	инструктаж по технике безопасности (16 часа)	журнал по технике безопасности
3.	<i>технологический этап:</i> получение задания на практику,; сбор и изучение научно- технических источников информации в соответствии с индивидуальным планом на практику; ознакомление с научными установками и	выполнение производственных заданий, наблюдение, измерения, самостоятельная работа, обсуждение результатов с научным руководителем (290 часов)	сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала. Самостоятельная работа по математической обработке результатов эксперимента (50 ч)	ежедневное ведение рабочего журнала, дневника самостоятельной работы

	методиками исследований; участие в проведении физических измерений; компьютерный поиск, обработка и анализ полученной информации.			
4.	<i>заключительный этап:</i> подготовка отчета о практике, составление и оформление отчета, защита отчета.	самостоятельная работа по оформлению (10 часов)	самостоятельная работа по подготовке к защите (4ч.)	защита отчета (6 ч)

## 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 учебной 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. Отчет о практике составляется по результатам выполнения программы практики в объеме 15-25 страниц.

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 каждого студента. Дневники и отчеты подписываются студентами и руководителями практики. После этого студенты допускаются к сдаче зачетов по практике. Зачет принимает руководитель практики от КБГУ.

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. Самостоятельная работа при прохождении учебной практики

Самостоятельная работа студентов **при** прохождении практики включает:

- ознакомление с правилами по технике безопасности на рабочем месте;
- сбор, обработка и систематизация необходимой для выполнения производственного задания информации,
- работа с нормативно-правовыми актами, регулирующими деятельность в сфере высшего профессионального образования;
- изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы;
- работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) и электронными ресурсами;
- Самостоятельная работа по математической обработке результатов эксперимента.

#### **10. Материальное обеспечение учебной практики**

В процессе учебной практики магистрам доступно научно-исследовательское и другое оборудование, необходимое для выполнения задания на практику. 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.

Кроме компьютеров, на факультете имеются

- цифровые проекторы - для отображения компьютерной информации и видео;
- проекционные экраны;
- интерактивные доски;
- слайд-проекторы;
- программное обеспечение обработки экспериментальных данных: MatLab, Excel, CheOffice, Origin .

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

#### **11. Учебно-методическое обеспечение.**

При выполнении программы учебной практики рекомендуется воспользоваться материалами, доступными в научной библиотеке университета, на образовательном сервере университета, в том числе электронной, а также материалами научных конференций и рабочих совещаний по близким тематикам.

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки магистра по направлению 11.04.04 – Электроника и наноэлектроника, указанных в п.3.

## **Литература**

### **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. 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> (22.06.2018).

### **Дополнительная**

1. Резник С.Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности : учеб.пособие для магистров вузов. - 2-е изд., перераб.- М.: ИНФРА-М, 2011. - 520 с.
2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М.Ф. Шкляр. –М. 2009.
3. 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> (03.06.2018).

## **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>(единое окно доступа к образовательным ресурсам).
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
4. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
5. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).

6. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
7. <http://www.phys.spbu.ru/library/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета.
8. <http://www.sciencedirect.com> - база данных журналов издательства Эльзевир.
9. <http://publish.aps.org/> - журналы Американского физического общества