



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

Физический факультет  
Кафедра инженерной физики

## **ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

практика по получению первичных профессиональных умений и  
навыков

**Образовательная программа**

**11.03.04 – Электроника и нанoeлектроника**

Профиль подготовки:

**Микроэлектроника и твердотельная электроника**

Уровень высшего образования

**Бакалавриат**

Форма обучения

**Очная**

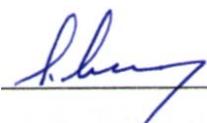
**Махачкала 2018**

Программа учебной практики составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВОпо направлению подготовки **11.03.04– электроника и нанoeлектроника** (уровень бакалавриата) от 12.03.2015 N 218.

Разработчик (и): кафедра инженерной физики, Садыков С.А., д.ф.-м.н., профессор

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры инженерной физики от «25» июня 2018г., протокол №1а

И.о.зав. кафедрой  \_\_\_\_\_ Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 29» сентября 2018г., протокол № 1.

Председатель  \_\_\_\_\_ Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

Нач. УМУ  \_\_\_\_\_ Гасангаджиева А.Г.

Представитель работодателя:

Врио директора ФГБУН  
«Институт физики им. Х.И. Амирханова ДНЦ РАН»,  
к.ф.-м.н, доцент

 \_\_\_\_\_ Хизриев К.Ш

### **Аннотация программы учебной практики**

Учебная практика входит в обязательный раздел основной образовательной программы бакалавриата по направлению **11.03.04 – Электроника и наноэлектроника** представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Учебная практика реализуется на физическом факультете кафедрой инженерной физики. Общее руководство практикой осуществляет руководитель практики от кафедры, отвечающий за общую подготовку и организацию практики. Непосредственное руководство и контроль выполнения плана практики осуществляет руководитель практики из числа профессорско-преподавательского состава кафедры.

Форма проведения практики – стационарная.

Учебная практика 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 ДНЦ РАН..

Основным содержанием учебной практики является приобретение практических навыков и компетенций в рамках ОПОП ВО, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, опыта самостоятельной профессиональной деятельности, а также выполнение индивидуального задания для более глубокого изучения какого-либо вопроса профессиональной деятельности.

Учебная практика нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных – ОК-7, общепрофессиональных – ОПК-5, ОПК-6, профессиональных – ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Объем учебной практики 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Промежуточный контроль в форме зачета.

## 1. Цели учебной практики

Целями учебной практики по направлению подготовки **11.03.04 – электроника и наноэлектроника** (квалификация выпускника - бакалавр) 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

Задачами учебной практики являются:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований;
- 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;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок.

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

Тип учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков в области научно-исследовательской деятельности.

Способы проведения учебной практики - стационарный.

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

Учебная практика 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 ДНЦ РАН.

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

В результате прохождения учебной практики у 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)
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понятия «самостоятельная работа студентов», «самоорганизация», «самоконтроль», «самообразование»;</li> <li>• формы, технологии организации самостоятельной работы;</li> <li>• пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• системно анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить</li> </ul>

		<p>пути их достижения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы;</li> <li>• объективно оценивать знания обучающихся на основе тестирования</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• культурой мышления, способностью к анализу, обобщению информации, постановке целей и выбору путей их достижения;</li> <li>• навыками составления результатов-ориентированных планов-графиков выполнения различных видов учебной, научно-исследовательской и внеучебной работы;</li> <li>• способами самоконтроля, самоанализа, демонстрировать стремление к самосовершенствованию, познавательную активность.</li> </ul>
ОПК-5	Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• приемы обработки и представления экспериментальных данных программном пакете MATLAB, Origin, LabVisual;</li> <li>• методы интерполяции экспериментальных данных.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать методику статистического исследования экспериментальных данных;</li> <li>• обрабатывать и представлять экспериментальные данные в программном пакете MATLAB, Origin, LabVisual.</li> <li>• применять различные информационные технологии для оформления и передачи результатов обработки данных;</li> <li>• использовать интернет-ресурсы для поиска информации по приемам обработки и представления экспериментальных данных.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками реализации математических методов обработки экспериментальных данных в виде прикладных программных продуктов MATLAB, Origin, LabVisual;</li> <li>• навыками составления отчетов по методикам анализа результатов обработки.</li> </ul>
ОПК-6	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы и способы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных;</li> <li>• представлять научно-техническую информацию в</li> </ul>

		<p>требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными интерактивными технологиями поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</li> </ul>
ПК-1	<p>способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>стандартные программные средства для компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>пользоваться стандартными программными средствами для компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</li> </ul>
ПК-2	<p>Способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники;</li> <li>физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, и оптоэлектронных приборов;</li> <li>физические процессы, происходящие в различных контактах (электронно-дырочном переходе, контакте металл-полупроводник и гетеропереходе), физический смысл их основных параметров;</li> <li>устройство и принцип действия, схемы включения и режимы работы основных приборов (диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров), вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>находить значения электрофизических параметров полупроводниковых материалов (кремния, германия, арсенида галлия) в справочной литературе и оценивать их влияние на характеристики и</li> </ul>

		<p>параметры приборов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать математические модели и эквивалентные схемы приборов для расчета их характеристик и параметров.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками инструментальных измерений, необходимых для исследования характеристик и параметров полупроводниковых приборов;</li> <li>навыками самостоятельной работы на компьютере и компьютерного моделирования процессов в основных полупроводниковых приборах с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ</li> </ul>
ПК-3	<p>Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>требования, предъявляемые ФГОС к учебным планам, программам учебных дисциплин и другим учебно-методическим материалам;</li> <li>структуру и содержание учебных планов и рабочих программ по дисциплинам.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>составить рабочую программу дисциплины, план проведения лабораторных, практических и семинарских занятий;</li> <li>составлять задания для промежуточной и итоговой аттестации</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками составления рабочих программ дисциплин;</li> <li>навыками составления задания для промежуточной и итоговой аттестации.</li> </ul>

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

Учебная практика входит в вариативную часть основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника.

Учебная практика в рамках основной образовательной программы по направлению **11.03.04– электроника и наноэлектроника** проводится в течение 6-го семестра (4 недели) - 6 зачетных единиц, 216 ак. часов. Отчетность по практике предусмотрена в 6-м семестре в виде защиты отчета на кафедре инженерной физики.

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

Данная практика базируется на дисциплинах базовой и вариативной части основной образовательной программы (Б.1): Наноэлектроника, Теоретические основы электротехники, Материалы электронной техники, Функциональная электроника, Метрология, стандартизация и технические измерения, Инженерная и компьютерная графика, Квантовая и оптическая электроника, Физическая электроника и др.

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

Объем учебной практики – 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Учебная практика проводится в 6-м семестре.

**7. Содержание практики.**

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость			Формы текущего контроля
		Всего	Практи- ческие	СРС	
1	<b>Организационно-методическая работа:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведение общего организационного собрания обучающихся;</li> <li>• выдача заданий на практику;</li> <li>• подготовка и издание приказа о местах прохождения практики и руководителей</li> </ul>	<b>14</b>  4  6  4	<b>6</b>	<b>8</b>	Ведение дневника
2	<b>Подготовительный этап:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка индивидуального графика проведения учебной практики</li> <li>• Инструктаж по технике безопасности, общее ознакомление с предприятием (подразделением).</li> <li>• Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены.</li> </ul>	<b>20</b>  6  6  8	<b>8</b>	<b>12</b>	Контроль посещения Ведение дневника
3	<b>Технологический этап:</b> <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</li> </ul>	<b>170</b>  20  10  50	<b>76</b>  8  4  24	<b>92</b>  12  6  26	Мониторинг присутствия бакалавра на практике и своевременной выполнения заданий  Консультации руководителя

	исследований. <ul style="list-style-type: none"> <li>Участие в проведении экспериментальных исследований, численного моделирования.</li> <li>Обработка и анализ полученных результатов;</li> <li>Подготовка отчета по практике.</li> </ul>	60	28	30	Проверка результатов измерений
		10	4	6	Консультации руководителя Доклад
		20	8	12	Проверка заполнения дневника, отзыва о практике, отчета
4	<b>Завершающий этап:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>защита отчета по практике</li> </ul>	12	4	8	Обсуждение результатов по практике. Зачет
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>96</b>	<b>120</b>	

### 8. Формы отчетности по практике.

В качестве основной формы и 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 проверяет и подписывает руководитель. 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 составе которой присутствуют руководитель практики факультета, непосредственные руководители практики, представители кафедры, а также представители работодателей и (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.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОК-7	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>понятия «самостоятельная работа студентов», «самоорганизация», «самоконтроль», «самообразование»;</li> <li>формы, технологии организации самостоятельной работы;</li> <li>пути достижения образовательных</li> </ul>	Контроль выполнения индивидуального задания

	<p>результатов и способы оценки результатов обучения;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• системно анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения;</li> <li>• использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы;</li> <li>• объективно оценивать знания обучающихся на основе тестирования</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• культурой мышления, способностью к анализу, обобщению информации, постановке целей и выбору путей их достижения;</li> <li>• навыками составления результат-ориентированных планов-графиков выполнения различных видов учебной, научно-исследовательской и внеучебной работы;</li> <li>• способами самоконтроля, самоанализа, демонстрировать стремление к самосовершенствованию, познавательную активность.</li> </ul>	
ОПК-5, ОПК-6	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• приемы обработки и представления экспериментальных данных программном пакете MATLAB, Origin, LabVisual;</li> <li>• методы интерполяции экспериментальных данных;</li> <li>• методы и способы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать методику статистического исследования экспериментальных данных;</li> <li>• обрабатывать и представлять экспериментальные данные в программном пакете MATLAB, Origin, LabVisual.</li> <li>• применять различные информационные технологии для оформления и передачи результатов обработки данных;</li> <li>• использовать интернет-ресурсы для поиска информации по приемам обработки и представления экспериментальных данных.осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных;</li> <li>• представлять научно-техническую информацию в требуемом формате с использованием информационных,</li> </ul>	Контроль выполнения индивидуального задания

	<p>компьютерных и сетевых технологий;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками реализации математических методов обработки экспериментальных данных в виде прикладных программных продуктов MATLAB, Origin, LabVisual;</li> <li>• навыками составления отчетов по методикам анализа результатов обработки;</li> <li>• современными интерактивными технологиями поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</li> </ul>	
<p>ПК-1 ПК-2 ПК-3</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники;</li> <li>• физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, и оптоэлектронных приборов;</li> <li>• физические процессы, происходящие в различных контактах (электронно-дырочном переходе, контакте металл-полупроводник и гетеропереходе), физический смысл их основных параметров;</li> <li>• устройство и принцип действия, схемы включения и режимы работы основных приборов (диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров), вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения</li> <li>• требования, предъявляемые ФГОС к учебным планам, программам учебных дисциплин и другим учебно-методическим материалам;</li> <li>• структуру и содержание учебных планов и рабочих программ по дисциплинам</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• находить значения электрофизических параметров полупроводниковых материалов (кремния, германия, арсенида галлия) в справочной литературе и оценивать их влияние на характеристики и параметры приборов;</li> <li>• использовать математические модели и эквивалентные схемы приборов для расчета их характеристик и параметров</li> </ul>	<p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• составить рабочую программу дисциплины, план проведения лабораторных, практических и семинарских занятий;</li> <li>• составлять задания для промежуточной и итоговой аттестации</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками инструментальных измерений, необходимых для исследования характеристик и параметров полупроводниковых приборов;</li> <li>• навыками самостоятельной работы на компьютере и компьютерного моделирования процессов в основных полупроводниковых приборах с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ;</li> <li>• навыками составления рабочих программ дисциплин;</li> <li>• навыками составления задания для промежуточной и итоговой аттестации.</li> </ul>	
--	--	--

## 9.2. Типовые индивидуальные (контрольные) задания.

Перечень вопросов для проведения текущей аттестации, темы самостоятельных контрольных, исследовательских работ определяет выпускающая кафедра самостоятельно с учетом баз практик.

Примерные темы самостоятельных и исследовательских работ:

1. Методы получения тонких пленок.
2. Диэлектрическая спектроскопия.
3. Методы исследования электрических свойств твердых тел.
4. Гетероструктуры: получение и свойства.
5. Инжекционные лазеры.
6. Широкозонные полупроводники.
7. Твёрдые растворы на основе карбида кремния: структура, свойства..
8. Диэлектрические свойства мультиферроиков на основе феррита висмута.
9. Рентгеноструктурные исследования мультиферроиков на основе феррита висмута.
10. Моделирование физических процессов в среде MathCad.

Задание для самостоятельной работы практикантам, контрольные вопросы по профилю прохождения практики:

- закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении специальных дисциплин;
- изучение прав и обязанностей мастера цеха, участка;
- изучение порядка оформления и осуществления операций по изменению режимов работы энергетического оборудования;
- изучение содержания и объема текущего, среднего и капитального ремонтов, графиков ремонтов, оформления сдачи и приема оборудования из ремонта, системы оценки качества ремонта;
- изучение вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности на предприятии;
- ознакомление с организацией работ на предприятиях отрасли;
- ознакомление с производственными процессами и действующим оборудованием.

Дневник вместе с путёвкой вручается студенту при выезде на практику с указанием срока, места и содержания практики.

По приезде на практику дневник с путёвкой предъявляется руководителю практики для соответствующих отметок.

При прибытии на место практики студент сообщает на факультет свой точный адрес с последующим извещением о всякой перемене.

По окончании практики и по возвращении в университет отчет с дневником, подписанным руководителем практики, немедленно передается на кафедру.

### **9.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, результатов обучения, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций.**

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе обучения студентов Дагестанского государственного университета/

Критерии оценивания защиты отчета по практике:

- соответствие содержания отчета заданию на практику;
- соответствие содержания отчета цели и задачам практики;
- постановка проблемы, теоретическое обоснование и объяснение её 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 оформления 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;
- логичность 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.**

В процессе прохождения практики студенты могут воспользоваться необходимыми материалами, имеющимися как в вузе, так и в сторонней организации, в которой проходят практику, Интернет-ресурсами, свободно распространяемым и приобретенным вузом программным обеспечением.

Учебно-методическое и информационное обеспечение практики включает в себя:

- Учебники и учебные пособия, в которых описываются теоретические основы курсов по направлению подготовки магистра.

- Научные статьи, посвященные указанным вопросам.
- Электронные Интернет-источники.
- Методические рекомендации по прохождению практики.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### а) основная литература:

1. Пергамент М.И. Методы исследований в экспериментальной физике: учеб.пособие для студентов вузов по напр. "Прикл. мат. и физ.": Интеллект, 2010. - 300 с. (5 экз.).
2. Лебедев А. И. Физика полупроводниковых приборов - М. :Физматлит, 2008. - 487 с. (31 экз.).
3. Раскина А. А., В. К. Прокофьева. Нанотехнологии в электронике. Под. Ред. Ю.А. Чаплыгина. М.: Техносфера, 2013- 688 с. (15 экз.).
4. Легостаев Н.С. Материалы электронной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Легостаев. — Электрон.текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 239 с. — 978-5-86889-679-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72057.html>
5. 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>

### б)дополнительная литература:

1. Миловзоров О. В., Панков И. Г. Электроника. - М. :Высш. шк., 2008. - 288 с. (14 экз.).
2. Сильман Г. И. Материаловедение : учеб.пособие для вузов. - М. : Академия, 2008. - 335 с. (10 экз.).
3. Кузнецов Г.Д. Технология материалов электронной техники. Атомно-молекулярные процессы кристаллизации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г.Д. Кузнецов. — Электрон.текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2006. — 99 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56129.html>
4. Мусина, О.Н. Основы научных исследований : учебное пособие / О.Н. Мусина. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 150 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4614-4; [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278882> (12.06.2018).
5. Сафронова, Т.Н. Основы научных исследований : учебное пособие / Т.Н. Сафронова, А.М. Тимофеева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 131 с. : табл., ил. - ISBN 978-5-7638-3170-2 ;[Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435828> (13.06.2018).
6. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные образовательные программы высшего образования, в Дагестанском государственном университете. (2018.06.01). <http://ndoc.icc.dgu.ru>
7. 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> (12.06.2018).

### в)ресурсы сети «Интернет»

1. ЭБСIPRbooks:<http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru).
3. Электронной библиотека на <http://elibrary.ru>.
4. Электронный каталог НБ ДГУ[Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>.
5. Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>
6. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru>.
7. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета<http://edu.icc.dgu.ru>
8. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
9. <http://www.phys.spbu.ru/library/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского госуниверситета.
10. **Springer.** <http://link.springer.com>, <http://materials.springer.com/>
11. **Scopus:** <https://www.scopus.com>
12. **WebofScience:** [webofknowledge.com](http://www.webofknowledge.com)

### **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 аппаратным и программным обеспечением (как лицензионным, так и свободно распространяемым), необходимым для эффективного решения поставленных перед студентом задач и 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 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль – Микроэлектроника и твердотельная электроника позволяет проводить учебную практику в соответствии требованиям ФГОС. Учебная практика осуществляется на базе лабораторий НИЛ «Твердотельная электроника», «Нанотехнологии и наноматериалы», НОЦ «Нанотехнологии» физического факультета и в научных лабораториях Института Физики ДНЦ 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 ДНЦ 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.