

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА ФИЗИКА**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель образовательной программы

Декан физико-математического факультета

\_\_\_\_\_/ Матиев А.Х.  
от « 21 » 05 2024г.

\_\_\_\_\_/ Кульбужев Б. С.  
от « 21 » 05 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.03 Специальный физический практикум**

Направление подготовки: **03.04.02 Физика**

Направленность: **Физика полупроводников**

Квалификация (степень) выпускника:  
**магистр**

Форма обучения:  
**очная**

Магас - 2024 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Б.1.О.03 Специальный физический практикум являются подготовка специалиста, владеющего современными методами анализа оптических, электрических и магнитных свойств материалов, имеющего представления о физических явлениях, лежащих в основе изучаемых методов.

**Задачи:** научить магистранта владеть современными методами анализа оптических, электрических и магнитных свойств материалов

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	6	Общепедагогическая функция. Обучение	A/01.6	6
				Воспитательная деятельность	A/02.6	6
				Развивающая деятельность	A/03.6	6
	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	6	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6	6
01.003 Педагогическая деятельность в дополнительном образовании детей и взрослых	А	Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам.	6	Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы	A/01.6	6.1
				Организация досуговой деятельности обучающихся в процессе реализации дополнительной общеобразовательной программы	A/02.6	6.1
				Обеспечение взаимодействия с родителями (законными представителями) обучающихся, осваивающих дополнительную общеобразовательную программу, при решении задач обучения и воспитания	A/03.6	6.1

				Педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы	A/04.6	6.1
				Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы	A/05.6	6.2
	В	Организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	6	Организация и проведение исследований рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых	B/01.6	6.3
				Организационно-педагогическое сопровождение методической деятельности педагогов дополнительного образования	B/02.6	6.3
				Мониторинг и оценка качества реализации педагогическими работниками дополнительных общеобразовательных программ.	B/03.6	6.3
	С	Организационно-педагогическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	6	Организация и проведение массовых досуговых мероприятий.	C/01.6	6.2
				Организационно-педагогическое обеспечение развития социального партнерства и продвижения услуг дополнительного образования детей и взрослых.	C/02.6	6.3
				Организация дополнительного образования детей и взрослых по одному или нескольким направлениям деятельности	C/03.6	6.3

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Специальный физический практикум» относится к обязательной части блока 1. Изучается в 3 семестре.

Изучение дисциплины «Специальный физический практикум» базируется на положениях следующих дисциплин: курс общей физики, физика конденсированного состояния.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: физика полупроводников, физика полупроводниковых приборов. «Производственная практика», «Преддипломная практика».

## 3. Результаты освоения дисциплины (модуля) - «Специальный физический практикум»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора* достижения общепрофессиональной компетенции
Информационно-коммуникативная грамотность при решении профессиональных задач	<b>ОПК-1</b> Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;	ИДК ОПК1. Знает теорию и основные законы в области естественнонаучных дисциплин.
		ИДК ОПК1-2. Умеет использовать естественно-научные знания при объяснении экспериментов, решения профессиональных задач.
		ИДК ОПК1-3. Владеет основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности и работы в научных группах.
Анализ и оценка профессиональной деятельности	<b>ОПК-2</b> Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;	ИДК ОПК2. 1 Умеет самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области теоретической и экспериментальной физики; подбирать математический аппарат и самостоятельно решать различные задачи научных исследований, используя стандартные алгоритмы решения; объяснять (выявлять и строить) типичные модели решения поставленной задачи исследования; оценивать изменения в выбранной области исследования в связи с новыми данными, полученными из различных источников; обсуждать в коллективно способы эффективного решения поставленной задачи исследования; применять полученные в ходе обучения знания в профессиональной деятельности
		ИДК ОПК2.2 Умеет использовать физические знания на междисциплинарном уровне; отличать эффективное решение от неэффективного; находить необходимые справочные материалы из информационных источников, как отечественных, так и зарубежных; производить оценочные расчеты

		<p>эффективности эксперимента; корректно поставить задачу.</p> <p>ИДК ОПК2-3 Умеет организовать наблюдение за физическими процессами, используя стандартную/оптимальную приборную базу; оценивать и анализировать результат, полученный в ходе эксперимента.</p>
Представление результатов профессиональной деятельности	<p><b>ОПК-3</b> Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки;</p>	<p>ИДК ОПК3.1 Владеет навыками обработки, сохранения, подачи и защиты полученной информации. Умеет работать с компьютером, использовать компьютерные технологии для решения задач как профессиональной, так и произвольной направленности; преобразовывать информацию в звуковую или зрительную.</p>
		<p>ИДК ОПК3-2 Способен использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности. Владеет теоретическими методами и прикладными программами для поставленных профессиональных задач; владения экспериментальными навыками для исследования процессов, происходящих в физике конденсированного состояния; современными статистическими методами обработки информации с помощью передового программного обеспечения.</p>
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	<p><b>ОПК-4</b> Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности</p>	<p>ИДК ОПК-4.1 Знает области применения результатов научных исследований в своей профессиональной деятельности.</p>
		<p>ИДК ОПК4-2 Умеет определять способы внедрения результатов научных исследований.</p>
		<p>ИДК ОПК4-3 Владеет методами описания результатов научных исследований для их внедрения.</p>

### 3.3. Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора* достижения профессиональной компетенции
---------------------------------	---	--

профес- сиональных компетенций		
Организация научно-исследовательских и научно-инновационных работ. Участие в организации семинаров, конференций.	<b>ПК-2</b> Способность планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции и вести преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	ИДК <sub>ПК2.1</sub> Имеет навыки владения необходимой информацией из современных отечественных и зарубежных источников в избранной области исследования; владения методикой планирования и разработки научного эксперимента; проведения научного эксперимента; методами моделирования различных физических ситуаций; владения современными прикладными программами для изучения объекта научного исследования; владения методами работы в различных операционных системах, с научными базами данных
		ИДК <sub>ПК2.2</sub> Владеет навыками абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать получаемую информацию; навыками делать заключения и выводы; навыками и методами построения физических моделей на основе проведенных исследований и полученной информации.

#### 4. 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Вид работы	Трудоемкость, часов
	3 семестр
Общая трудоемкость	144
<b>Аудиторная работа:</b>	
<i>Лекции (Л)</i>	
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	
<i>Специальный физический практикум</i>	32
<b>Самостоятельная работа:</b>	112
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	
Реферат (Р)	
Эссе (Э)	
Самостоятельное изучение разделов	112
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материалов учебников и	112

учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	
<b>Вид итогового контроля</b>	Зачет с оценкой

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Методы подготовки образцов для исследования электрических свойств материалов.	Лабораторные работы	УО
2	Методы исследования оптических свойств полупроводников и сплавов.	Лабораторные работы	УО
3	Методы определения ширины запрещенной зоны полупроводников	Лабораторные работы	УО
4	Методы расчета параметров полупроводников	Лабораторные работы	УО
5	Методы изучения физических свойств полупроводников приборов	Лабораторные работы	УО
6	Методы изучения оптических свойств полупроводниковых материалов.	Лабораторные работы	УО
7	Методы изучения теплопроводности веществ.	Лабораторные работы	УО
8	Методы изучения влияния электро-магнитного излучения на свойства p-n переходов.	Лабораторные работы	УО

*Принятые сокращения:* УО – устный опрос, КР – курсовая работа, Р – реферат, ЭП – электронный практикум, К – коллоквиум, Э – эссе, Т – тестирование, П – презентации; С – собеседование; Д – дискуссия; ПР – письменная работа, ЛР – лабораторная работа.

#### 5. Образовательные технологии

*Самостоятельная работа* – это основная внеаудиторная работа студента.

Содержанием самостоятельной работы студентов являются следующие её виды:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работа над основной и дополнительной литературой;
- работа над периодическими и имеющимися на кафедре или в библиотеке

аналитическими материалами;

- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим занятиям;

- посещение выставочных мероприятий;
- подготовка домашних заданий;
- подготовка презентации по теме с использованием технических средств и мультимедийной техники;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.д.);
- консультации у преподавателя дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Учебно-методическая литература (ссылки из списка литературы см. п. 7)
1	Методы подготовки образцов для исследования электрических свойств материалов.	[1–6]
2	Методы исследования оптических свойств полупроводников и сплавов.	[1–6]
3	Методы определения ширины запрещенной зоны полупроводников	[1–6]
4	Методы расчета параметров полупроводников	[1–6]
5	Методы изучения физических свойств полупроводников приборов	[1–6]
6	Методы изучения оптических свойств полупроводниковых материалов.	[1–6]
7	Методы изучения теплопроводности веществ.	[1–6]
8	Методы изучения влияния электро-магнитного излучения на свойства p-n переходов.	[1–6]

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

#### **6.1. План самостоятельной работы студентов**

Для получения глубоких и прочных знаний, твёрдых навыков и умений, необходима систематическая самостоятельная работа студента.

В рабочей программе предусмотрена самостоятельная работа для подготовки к специальному физическому практикуму.

#### **6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Целью самостоятельной работы является самостоятельное приобретение новых знаний и выработка способности к постоянному самообучению и самосовершенствованию в профессиональной и социально-общественных сферах деятельности.

Самостоятельная учебная работа представлена такими формами учебного процесса, как практические и лабораторные занятия, экскурсии, подготовка к ним. Студент должен уметь вести краткие записи, составлять конспекты, планы и тезисы выступлений, подбирать литературу и т.д.



Научная самостоятельная работа студента заключается в его участии в работе кружков на кафедрах, в научных конференциях разного уровня, а также в написании контрольных, курсовых и выпускных квалификационных (дипломных работ) работ.

**Самостоятельная работа студентов включает следующие компоненты:**

№№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма контроля
1	Подготовка к лабораторным работам	112	Допуск к каждой лабораторной работе и защита отчета.

*Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения практических занятий*

В ходе практических выполнения лабораторных работ необходимо вести конспектирование методических указаний к практическим занятиям. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прочитанных методических указаний, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторной работе (если она предусмотрена рабочей программой) необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект методических указаний, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Магистрант может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых работ (если она предусмотрена рабочей программой).

*Методические рекомендации магистрантам по изучению рекомендованной литературы*

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться как библиотекой ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем.

Работа над основной и дополнительной литературой. Учебная литература подразделяется на учебники (общего назначения, специализированные), учебные пособия (конспекты лекций, сборники лабораторных работ, хрестоматии, пособия по курсовому и дипломному проектированию, учебные словари) и учебно-методические материалы (документы, тексты лекций, задания на семинары и лабораторные работы, дидактические материалы преподавателю для учебных занятий по дисциплине и др.). Магистрант должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с основных рекомендованных в РПД учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это

способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Кроме того, такая практика учит студентов отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных сведений. Большинство студентов, имея хорошие начальные навыки работы с первоисточниками, все же не умеют в короткий срок извлечь требуемую информацию из большого объема. Можно рекомендовать следующую последовательность получения информации путем изучения в издании: заглавия; фамилии автора; наименования издательства (или учреждения, выпустившего книгу); времени издания; количества изданий (первое, второе и т.д.); аннотации; оглавления; введения или предисловия; справочно-библиографического аппарата (списка литературы, указателей, приложений и т.д.), первых предложений абзацев и иллюстративного материала в представляющих интерес главах. При наличии достаточного времени вызвавшие интерес главы изучаются более внимательно с пометками необходимых материалов закладками.

Для накопления информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. Подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания выпускной работы на последнем курсе.

Важным аспектом самостоятельной подготовки магистрантов является работа с библиотечным фондом вуза. Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов как очной, так и заочной формы обучения; в том числе:

- а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет – в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки вуза.

При подготовке докладов и иных форм итоговой работы, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия для ВУЗов, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и управления, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале. Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов. Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку магистранта выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

### *Методические рекомендации по практическим занятиям*

Темы практических занятий отражены в рабочей программе соответствующей учебной дисциплины. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь выполняемых лабораторных работ с теоретическими положениями. Для ведения

записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

Структура практических занятий:

- вступление преподавателя;
- ответы на вопросы магистрантов по неясному материалу;
- практическая часть как плановая;
- заключительное слово преподавателя.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и магистрам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в обучении, были заняты поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Магистранты должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого магистра группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы магистров.

### **6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов**

Виды и темы занятий выносимые на рубежную аттестацию №1

#### **Вопросы к коллоквиуму**

1. Влияние качества образцов на результаты измерений
2. Влияние поверхности образца на результаты измерений
3. Механизм электропроводности в полупроводниках
4. Электрические свойства полупроводников
5. Методы измерения электрических свойств полупроводников
6. Оптические характеристики полупроводников
7. Методы исследования оптических свойств полупроводников
8. Основы зонной теории полупроводников
9. Зона проводимости, запрещенная зона, валентная зона полупроводников
10. Методы определения ширины запрещенной зоны полупроводников
11. Методы расчета параметров полупроводников

Виды занятий и темы, выносимые на рубежную аттестацию №2

#### **Вопросы к коллоквиуму**

1. p-n переход
2. Методы создания p-n переходов в полупроводниках
3. Вольт-амперная характеристика p-n перехода
4. Диод и его практическое применение
5. p-n – p переход в полупроводниках
6. Методики создания p-n – p переходов в полупроводниках
7. Принцип работы транзистора
8. Принцип работы светодиода.
9. Принцип работы фотодиода
10. Принцип работы фототранзистора

При проведении текущего контроля (рубежных аттестаций) используется пятибалльная система оценивания, которая затем переводится в баллы согласно балльно-рейтинговой системе, принятой в вузе.

#### **Шкала и критерии оценивания коллоквиума по пятибалльной системе**

оценка «отлично»	Магистрант показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Магистрант показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Магистрант показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Магистрант показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

#### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины «Специальный физический практикум».

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме *устного зачета*.

#### **Вопросы к зачету**

1. Влияние качества образцов на результаты измерений
2. Влияние поверхности образца на результаты измерений
3. Механизм электропроводности в полупроводниках
4. Электрические свойства полупроводников
5. Методы измерения электрических свойств полупроводников
6. Оптические характеристики полупроводников
7. Методы исследования оптических свойств полупроводников
8. Основы зонной теории полупроводников
9. Зона проводимости, запрещенная зона, валентная зона полупроводников
10. Методы определения ширины запрещенной зоны полупроводников
11. Методы расчета параметров полупроводников
12. p-n переход
13. Методы создания p-n переходов в полупроводниках
14. Вольт-амперная характеристика p-n перехода
15. Диод и его практическое применение
16. p-n – p переход в полупроводниках
17. Методики создания p-n – p переходов в полупроводниках
18. Принцип работы транзистора
19. Принцип работы светодиода.
20. Принцип работы фотодиода
21. Принцип работы фототранзистора

## Шкала и критерии оценивания устного ответа

оценка «отлично»	Магистрант показывает высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано
оценка «хорошо»	Магистрант показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно
оценка «удовлетворительно»	Магистрант показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров
оценка «неудовлетворительно»	Магистрант показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы

### 7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

#### 7.1. Учебная литература:

##### *Основная литература:*

1. Г.Г.Зегря, В.И. Перель. Основы физики полупроводников. М. Физматлит. 2009 г.
2. Г.В. Спивак. Специальный физический практикум. М. 2012 г.
3. В. В. Пасынков, Л.К. Чиркин, А.Д. Шинков. Полупроводниковые приборы М., «Высшая школа» 1973г.
4. Я.А.Федотов. Полупроводниковые приборы и их применение. М. «Советское радио» 1969г.
5. А.И.Курносков Технология полупроводниковых приборов и изделий микроэлектроники. М. «Высшая школа» 1989г.
6. А.А. Харламов Специальный физический практикум ч.2 МГУ 1977г.
- В. Ф. Мысов Практикум по физике полупроводников М. «Просвещение»

##### *Дополнительная литература:*

1. К.В. Шалимова. Физика полупроводников М. «Энергия» 1976г
2. В.Л. Бонч - Бруевич, С.Г.Калашников. Физика полупроводников М. «Наука» 1977г.
3. Л.С. Стильбанс. Физика полупроводников. М. Изд. «Сов. радио» 1967г.
4. П.С. Киреев. Физика полупроводников. Изд. Высшая школа 1969г.
5. К.Зеегер. Физика полупроводников М. «Мир» 1977г.
6. И.М. Цидильковский. Электроны и дырки в полупроводниках. М. 1972
7. Ж.Панков. Оптические процессы в полупроводниках. М. 1972
8. А.В.Рисанов. Электромагнитные процессы на поверхности полупроводника М. 1971г.
9. А. А. Харламов. Специальный физический практикум, 2.МГУ. 1977г.
10. Г.Вайнс. Физика гальваномических полупроводниковых приборов и их применение М. 1974г.
11. Т.Д. Надтока, З.А. Исмаилов. Сборник задач на явления переноса в полупроводниках. Грозный 1979г.
12. В.Л. Бонч-Бруевич, И.П.Звягин, И.В. Карпенко, А.Г.Миронов Сборник задач по физике полупроводников М. 1987
13. В.И. Фистуль Введение в физику полупроводников М. Изд. Высшая школа. 1978г.
14. А.И. Ансельм. Введение в теорию полупроводников. М. Физматиздат 1967г.
15. Г.Дж. Гольдсмит. Задачи по физике твердого тела М. 1976.

16. В.М. Фридкин. Сегнетоэлектрики - полупроводники М. «Наука» 1976г.
17. Полупроводники – сегнетоэлектрики. Под. редакцией Грекова А.А. РГУ.1986 г., 1976г.
18. Полупроводники – сегнетоэлектрики. Под. редакцией Грекова А.А. РГУ. 1976г.

## 7.2. Интернет-ресурсы

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a>
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информιο»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>

## 7.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
4. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
5. Справочно-правовая система «Гарант»
6. Операционная система Microsoft Windows XP Professional.
7. Пакет прикладных программ Microsoft Office 2003 Professional.
8. Программный продукт «Антивирус Касперского».
9. Программный продукт FineReader 7.0 Professional Edition.
10. Программный продукт MATLAB 6.

## 7.4. Материально-техническое обеспечение

ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет» располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, включающей современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеет выход в глобальные сети электронной коммуникации. Образовательный процесс происходит в учебных аудиториях для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов. Помещения для проведения лекционных, практических занятий согласно требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» укомплектованы специализированной учебной мебелью, техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам.

Для проведения практических занятий кафедра «Физика» располагает аудиторией 1-02, где установлено лабораторное оборудование, есть возможность для демонстрации учебно-

наглядных пособий, обеспечивающие реализацию тематических иллюстраций по учебной дисциплине «Специальный физический практикум»

Специальный физический практикум	Лаборатория «Спец. физика практикум. Основы физ. хим. анализа» (№301) 386132, РИ, г.Назрань, Гамурзиевский округ, ул. Магистральная, 39а, Корпус 3Е	<p>Стол для преподавателя - 1 шт; стул для преподавателя -1 шт.; доска - 1 шт.; стол - 8 шт.; скамья-16 шт, оргтехника, доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки и на лабораторных занятиях).</p> <p>Автоматизированный лабораторный стенд для исследования магнит. свойств матер. эл. техники ФЭ-ММ (с ПЭФМ).</p> <p>Автоматизированный лабораторный стенд для исследования полупров. структур методом вольт-фарадных характеристик.</p> <p>Автоматизированный лабораторный стенд для исследования полупроводников ФЭ-ЭХ (с ПЭФМ). Автоматизированный лабораторный стенд для исследования свойств однокомпонентный и много компонентных полупроводниковых материалов ФЭ. Автоматизированный лабораторный стенд для исследования оптических свойств матер. тех. и параметр приборов ФЭ-ОМ. Модуль «Ток в вакууме» ФПЭ 06. Монохроматор МУМ-01.</p>
----------------------------------	---	---

Рабочая программа дисциплины «Специальный физический практикум» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 914

Программу составил: к.ф-м.н., доцент кафедры «Физика» М. А. Нальгиева

Программа одобрена на заседании кафедры «Физика»  
Протокол № 10 от « 20 » мая 2024 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета  
Протокол № 9 от « 22 » мая 2024 года



**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой