



АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.05.01 ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Направление подготовки магистратуры **03.04.02 Физика**

1.	Цель изучения дисциплины Целью дисциплины «Физика полупроводников» является: формирование у магистров основных понятий, принципов физики полупроводников, навыков практического применения знаний к решению физических задач по физике полупроводников. Задачи дисциплины: получить представление о полупроводниках; применять на практике знание физических законов к решению учебных, научных и научно-технических задач; самостоятельно ставить и решать физические задачи.														
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО магистратуры Дисциплина относится к блоку дисциплины по выбору профессионального цикла Б1. В.ДВ.05 Связь с предшествующими дисциплинами. Данный курс опирается на такие дисциплины, как высшая математика, общая физика. Связь с последующими дисциплинами Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин: физика конденсированного состояния вещества; физика полупроводниковых приборов; физика и технология полупроводниковых материалов; низкоразмерные полупроводниковые структуры.														
3	<table><tr><td colspan="3">3. Результаты освоения дисциплины (модуля)</td></tr><tr><td>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</td><td>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</td><td>Код и наименование индикатора* достижения общепрофессиональной компетенции</td></tr><tr><td rowspan="3">Информационно-коммуникативная грамотность при решении профессиональных задач</td><td rowspan="3">ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;</td><td>ИДК опк1. Знает теорию и основные законы в области естественнонаучных дисциплин.</td></tr><tr><td>ИДК опк1-2. Умеет использовать естественнонаучные знания при объяснении экспериментов, решения профессиональных задач.</td></tr><tr><td>ИДК опк1-3. Владеет основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности и работы в научных группах.</td></tr><tr><td>Представление результатов профессиональной</td><td>ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов</td><td>ИДК опк4-1 Владеет навыками брать ответственность за последствия своих</td></tr></table>	3. Результаты освоения дисциплины (модуля)			Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора* достижения общепрофессиональной компетенции	Информационно-коммуникативная грамотность при решении профессиональных задач	ОПК-1 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 естественнонаучные знания при объяснении экспериментов, решения профессиональных задач.	ИДК опк1-3. Владеет основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности и работы в научных группах.	Представление результатов профессиональной	ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов	ИДК опк4-1 Владеет навыками брать ответственность за последствия своих
3. Результаты освоения дисциплины (модуля)															
Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора* достижения общепрофессиональной компетенции													
Информационно-коммуникативная грамотность при решении профессиональных задач	ОПК-1 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 естественнонаучные знания при объяснении экспериментов, решения профессиональных задач.													
		ИДК опк1-3. Владеет основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности и работы в научных группах.													
Представление результатов профессиональной	ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов	ИДК опк4-1 Владеет навыками брать ответственность за последствия своих													



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ факультет

	деятельности	научных исследований в области своей профессиональной деятельности	<p>решений, касающихся профессиональной деятельности</p> <p>Умеет принимать решения в сфере своей профессиональной деятельности, высказывать, обосновывать и отстаивать свою позицию по вопросам, касающимся профессиональной деятельности.</p> <p>Способность применять на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, способен самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена или руководителя малого коллектива</p>	
			<p>ИДК опк4-2</p> <p>Способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ; готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала для решения задач профессиональной деятельности; способен использовать в профессиональной деятельности углубленные фундаментальные знания, полученные в области физики.</p>	
			<p>ИДК опк4-3</p> <p>Способен выбирать цели своей деятельности и пути их достижения, прогнозировать последствия научной, производственной и социальной деятельности, применять современные методы анализа, обработки и представления информации в сфере профессиональной деятельности, ставить и решать задачи, уметь системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создать новое знание -</p>	
4.	<p>Содержание дисциплины</p> <p><u>Введение.</u> Отличительные физические признаки полупроводников. Полупроводники, Металлы и диэлектрики. Модельные представления о механизме электропроводности примесных и собственных полупроводников. Энергетический спектр электрона в полупроводнике. Зона проводимости и валентная зона. Ширина запрещенной зоны в полупроводниках. Представление о дырках.</p> <p><u>Основы зонной теории полупроводников</u></p>			



Уравнение Шредингера для кристаллов. Адиабатическое приближение и валентная аппроксимация. Одноэлектронное приближение. Приближение сильно связанных электронов. Число состояний электронов в энергетической зоне. Квазиимпульс. Зоны Бриллюэна. Возможное заполнение электронных состояний валентной зоны. Зависимость энергии электрона от волнового вектора у дна и потолка энергетической зоны. Движение электронов в кристалле под действием внешнего электрического поля. Эффективная масса носителей заряда. Циклотронный резонанс. Зонная структура некоторых полупроводников. Метод эффективной массы. Элементарная теория примесных состояний.

Колебание атомов кристаллической решетки.

Колебание одноатомной линейной цепочки. Кинетическая и потенциальная энергии одномерной решетки. Нормальные координаты. Колебание двухатомной линейной цепочки. Колебание атомов трехмерной решетки. Статистика фононов. Теплоемкость кристаллической решетки. Тепловое расширение и тепловое сопротивление твердого тела.

Статистика электронов и дырок в полупроводниках.

Плотность квантовых состояний. Функция Ферми-Дирака. Степень заполнения примесных уровней. Концентрация электронов и дырок. Интеграл Ферми-Дирака. Примесные и собственные полупроводники. Зависимость уровня Ферми от концентрации примеси и температуры для вырожденного полупроводника. Зависимость положения уровня Ферми от температуры для невырожденного полупроводника с частично компенсированной примесью. Примесные зоны.

Механизмы рассеяния носителей заряда в полупроводниках

Кинетическое уравнение Больцмана. Равновесное состояние. Время релаксации. Эффективное сечение рассеяния. Типы центров рассеяния. Рассеяние на ионах. Рассеяние на атомах примеси и дислокациях. Рассеяние на тепловых колебаниях решетки.

Кинетические явления в полупроводниках.

Неравновесная функция распределения. Удельная проводимость полупроводников. Зависимость подвижность носителей заряда от температуры. Эффект Холла. Эффект Холла в полупроводниках с двумя типами носителей заряда. Магниторезистивный эффект. Термоэлектрические явления. Теплопроводность полупроводников. Эффект Ганна. Ударная ионизация.

5.

Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (л, пр, лр)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество Часов
1 и 2	Л	Презентации	8
	ПР	Презентации, обучающее тестирование	4
	ЛР		
ИТОГО:			12

6.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ факультет**

	необходимых для освоения дисциплины (модуля)	
	Название ресурса	Ссылка/доступ
	Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
	«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
	Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru
	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru
	Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru
	Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archive/index.htm
	Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp
	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
	Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио»	http://www.informio.ru
	Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ
	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru
7.	Формы текущего контроля	
	Работа у доски; контрольные, самостоятельные работы.	
8	Форма промежуточного контроля - Экзамен	

Разработчик: д.ф.-м.н., профессор кафедры «Физика» Магомадов Р.М.