



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	3. Результаты освоения дисциплины (модуля) <table><tr><th>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</th><th>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</th><th>Код и наименование индикатора* достижения общепрофессиональной компетенции</th></tr><tr><td rowspan="4">Самоорганизация и саморазвитие</td><td rowspan="4">УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</td><td>УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует;</td></tr><tr><td>УК-6.2. Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки;</td></tr><tr><td>УК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков;</td></tr><tr><td>УК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.</td></tr><tr><td>Проведение и анализ результатов научных исследований в сфере науки и</td><td>ПК- 1 Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области</td><td>ПК-1.1. Знает основные стратегии исследований в выбранной области физики, критерии эффективности, ограничения применимости.</td></tr></table>	Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора* достижения общепрофессиональной компетенции	Самоорганизация и саморазвитие	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует;	УК-6.2. Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки;	УК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков;	УК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.	Проведение и анализ результатов научных исследований в сфере науки и	ПК- 1 Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области	ПК-1.1. Знает основные стратегии исследований в выбранной области физики, критерии эффективности, ограничения применимости.
Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора* достижения общепрофессиональной компетенции											
Самоорганизация и саморазвитие	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует;											
		УК-6.2. Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки;											
		УК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков;											
		УК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.											
Проведение и анализ результатов научных исследований в сфере науки и	ПК- 1 Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области	ПК-1.1. Знает основные стратегии исследований в выбранной области физики, критерии эффективности, ограничения применимости.											



	образования с использованием м современных научных методов и технологий.	физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	ПК-1.2. Умеет выделять и систематизировать основные цели исследований в выбранной области физики, извлекать информацию из различных источников, включая периодическую печать и электронные коммуникации, представлять её в понятном виде и эффективно использовать.	
			ПК-1.3. Владеет навыками аналитической переработки информации, проведения исследований с помощью современной аппаратуры и информационных технологий, обобщения и представления результатов, полученных в процессе решения задач исследования.	
4.	Содержание дисциплины <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. <u>Основы зонной теории полупроводников</u> 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. <u>Колебание атомов кристаллической решетки.</u> 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. <u>Статистика электронов и дырок в полупроводниках.</u> 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. <u>Механизмы рассеяния носителей заряда в полупроводниках</u> 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», 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/Archives/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 «Информо»		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			