

АННОТАЦИЯ

дисциплины Б1.В.ДВ.06.01 «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА»

Объем трудоемкости: 5 зачетных единиц (180 часов, из них – 112 часов аудиторной нагрузки: лекционных 36 ч., практических 72 ч., 32 часов самостоятельной работы студентов, 4 часа контролируемой самостоятельной работы, контроль 36 ч.).

Цель дисциплины.

Рассмотрение взаимосвязи структуры и физических свойств твердых тел, а также важнейших физических механизмов, определяющих механические, электрические, тепловые и другие свойства твердых тел. Изучение физики твердого тела и твердотельной электроники. Физика твердого тела является одной из областей современной физики, представляющей не только самостоятельный научный интерес, но и являющейся теоретической базой при разработке и исследовании новых функциональных материалов, элементов твердотельной электроники и т.п.

Задачи дисциплины.

Сформировать у студентов представления о физической природе явлений и эффектов в твердых телах, о разнообразии физических свойств твердых тел. При этом обращается внимание на возможности практического применения различных твердотельных материалов благодаря их физическим свойствам в качестве элементов (приборов, устройств) твердотельной электроники.

Место дисциплины в структуре ООП ВО.

В учебный план подготовки студентов по специальности 03.03.03 Радиофизика и электроника включен курс «Физика конденсированного состояния вещества». Курс относится к общепрофессиональным дисциплинам и дает начальные знания о физике конденсированного состояния и о приборах построенных с использованием явлений, происходящих в конденсированных средах. Курс базируется на общенаучной подготовке студентов по общей физике, расширяя и углубляя знания в области кристаллографии и физики полупроводников.

Требования к уровню освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ПК-2, ПК-5

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности	основные законы, идеи и принципы физики твердого тела, их становление и развитие в исторической последовательности.	уметь осмысливать и интерпретировать основные положения физики твердого тела, оценивать порядки физических величин, использовать полученные знания в различных областях физической науки и техники.	навыками применения полученных теоретических знаний для решения прикладных задач.
2.	ПК-2	Способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы.	Принципы работы современных измерительных приборов	применять современные приборы для физических исследований.	Методикой применения современных приборов для целей роста кристаллов.
3.	ПК-5	Способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	применять современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований

Основные разделы дисциплины:

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС)
			Л	ПЗ	КСР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Классическая физика твердого тела (Твердое тело. Кристаллической решетки. Типы кристаллических решеток.)	12	4	18	1	3
2.	Симметрия кристаллов (Группы симметрии. Точечная группа. Группа трансляций. Пространственная группа.)	18	4	18	1	3
3.	Колебания кристаллической решетки (Акустические и оптические ветви колебаний. Зона Бриллюэна. Фундаментальные колебания. Симметрия колебаний. Теоретико-групповой анализ колебаний кристаллической решетки. Понятие о фононах.)	24	4	18	1	3
4.	Колебательные спектры кристаллов. (Спектры инфракрасного поглощения и комбинационного рассеяния света)	26	4	18	1	3
5.	Элементы физической статистики. (Фермионы и бозоны. Функция распределения для невырожденного газа. Функция распределения для вырожденного газа фермионов.)	14	4			4
6.	Тепловые свойства твердых тел. (Теплоемкость. Закон Дюлон-	12	4			4

	га и Пти. Теория теплоемкости Дебая. Температура Дебая. Тепловое расширение твердых тел. Теплопроводность. Сравнение теории теплоемкости с экспериментом.)					
7.	Основы зонной теории твердых тел. (Качественное описание возникновения энергетических зон. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Эффективная масса электронов и дырок.)	14	4			4
8.	Электропроводность твердых тел. (Электропроводность металлов и полупроводников. Собственные и примесные полупроводники. Закон изменения концентрации носителей тока с температурой. Термосопротивления, фотосопротивления, диод Ганна)	14	4			4
9.	Контактные явления. (Контактные явления в полупроводниках, п-р переход. Полупроводниковые диоды. Выпрямление в диоде. Варикапы. Стабилитроны. Туннельный и обращенный диоды.)	18	4			4
	<i>Всего:</i>	180	36	72	4	32

Курсовые работы: не предусмотрены.

Форма проведения аттестации по дисциплине: экзамен.

Основная литература:

1. Морозов, Александр Игоревич Элементы современной физики твердого тела: [учебное пособие] /А. И. Морозов -Долгопрудный: Интеллект, 2015.
2. Байков, Ю.А. Физика конденсированного состояния [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Байков, В.М. Кузнецов. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 296 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70766>.
3. Кульков, В.Г. Физика конденсированного состояния в электротехническом материаловедении [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90003>.
4. Гуртов, Валерий Алексеевич, Осауленко, Роман Николаевич Физика твердого тела для инженеров: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 210100 "Электроника и нанoeлектроника", 223200 "Техническая физика" /В. А. Гуртов, Р. Н. Осауленко ; науч. ред. Л. А. Алешина Изд. 2-е, испр. и доп. -Москва: Техносфера, 2012.
5. Петров, Юрий Васильевич Основы физики конденсированного состояния: [учебное пособие] /Ю. В. Петров -Долгопрудный: Интеллект, 2013.
6. Мэттьюз, Ф., Ролингс, Р. Композитные материалы. Механика и технология: учебник для студентов физических и материаловедческих спец. /Ф. Мэттьюз, Р. Ролингс ; пер. с англ. С. Л. Баженова -М.: Техносфера, 2004.
7. Бондаренко, Геннадий Германович, Кабанова, Т. А., Рыбалко, В. В. Материаловедение: учебник для студентов вузов /Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под ред. Г. Г. Бондаренко -М.: Высшая школа, 2007.
8. Демтредер, Вольфганг Современная лазерная спектроскопия: [учебное пособие] /В. Демтредер ; пер. с англ. М. В. Рябининой, Л. А. Мельникова, В. Л. Дербова ; под ред. Л. А. Мельникова -Долгопрудный: Интеллект, 2014.

Автор (ы) РПД Игнатъев Б.В.