



АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

**Б1.В.07 Физика конденсированного состояния**

Направление подготовки бакалавриата

**03.03.02 Физика**

1.	<b>Цель изучения дисциплины</b> Цель курса «Физика конденсированного состояния» состоит в систематическом изложении способов и методов применения основных принципов квантовой теории к исследованию свойств кристаллических твердых тел; научить студентов применять полученные знания при решении задач в области, где они специализируются.			
2.	<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата</b> Дисциплина «Физика конденсированного состояния» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.07). Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре. <b>Основные навыки</b> , которыми должен обладать студент: знать основные свойства протяженных систем, обусловленные квантовым характером взаимодействий, обладать навыками работы с объектами, которые характерны для рассматриваемых систем, включая прямое и обратное пространство, операции симметрии, многоэлектронные волновые функции, иметь представление о методах решения многоэлектронных задач, таких, как метод Хартри, Хартри-Фока, Теория Функционала Плотности, а также специальных методах решения задачи о расчете электронной структуры кристаллов, включая, в том числе, и их приближенные варианты – метод сильной связи, метод почти свободных электронов, метод эффективной массы. Указанные навыки должны служить основой для понимания физических основ таких явлений, как электрон-фононное взаимодействие, сверхпроводимость, а также широкого спектра оптических процессов в конденсированном состоянии. Для освоения дисциплины «Физика конденсированного состояния» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Общая физика», «Высшая математика», «Электродинамика». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как «Статистическая физика», «Физика твердого тела», «Физика полимеров».			
3	<b>3. Результаты освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
	УК-2	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограни-	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними; УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта; УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых	Знать: Анализировать задачу, выделяя ее составляющие Уметь: Осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи, различным типам задач Владеть: При обработке информации отличать ее от мнений, интерпретировать оценки, формировать собственные мнения и выводы, аргументировать выводы и точку зрения



		ничений	норм; УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач; УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования.		
	ПК -3	готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	ПК-3.1. Понимает физические основы методов и средства преобразования информации, обмена информацией на расстоянии с помощью радиоэлектронных средств и технологий. ПК-3.2. Владеет методологией математического моделирования физических процессов и объектов на базе как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ. ПК-3.3. Применяет цифровую технику при обработке данных при соблюдении основных требований информационной безопасности. ПК-3.4. Применяет современные информационные средства при подготовке данных при составлении обзоров, отчетов и научных публикаций.	Владеть: методами нахождения, отбора и объединения различных методов проведения физических исследований. Уметь: осмысленно выбирать научный метод проведения физических исследований. Знать: способы определения видов и типов профессиональных задач, а также методы их решения при проведении физических исследований	
4.	<b>4.2. Содержание дисциплины (модуля)</b> Введение. Конденсированное состояние вещества. Виды конденсированного состояния. Твердые тела, жидкости и аморфные тела. Структура твердых тел, жидкостей и аморфных тел. Кристаллы. Монокристаллы и поликристаллические вещества. Симметрические и стационарные состояния кристаллов. Адиабатический принцип. Пространственная решетка кристаллов. Направления в кристалле. Индексы Миллера. Основные типы кристаллических решеток. Ячейка Вигнера – Зейтца. Обратная решетка кристаллов. Трансляционная симметрия кристаллов. Основы зонной теории твердых тел. Одноэлектронные состояния в кристалле. Электрон в периодическом поле. Функции Блоха. Свойства волнового вектора электрона в кристалле. Квазиимпульс. Зоны Бриллюэна и поверхность Ферми. Энергия Ферми Энергетические зоны. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Эффективная масса электрона. Статистика электронов в твердых телах. Функции распределения Ферми. Химический потенциал. Дефекты в твердых телах. Классификация дефектов. Тепловые точечные дефекты. Дефекты по Френкелю. Дефекты по Шоттки. Дислокации. Краевые и винтовые дислокации. Электрические свойства твердых тел.				



	<p>Примеси. Донорные и акцепторные примеси. Энергетические уровни примесных атомов в кристалле. Неравновесные электроны и дырки. Рассеяния носителей заряда, проводимость и кинетические свойства металлов, диэлектриков и полупроводников. Электрон – Фононное взаимодействие.</p> <p>Фононы. Импульс Фонона. Акустические и оптические фононы. Плазменные волны, плазмоны. Конденсации бозонов. Сверхтекучесть.</p> <p>Пространственная дисперсия и прохождение света через кристалл.</p> <p>Взаимодействие света с кристаллической решеткой, поляроны. Полярон Фрелиха. Эффективная масса полярона. Экситоны Френкеля и Ванье. Поляритон. Оптические свойства металлов, диэлектриков и полупроводников. Поверхностные состояния электронов. Состояния электронов в структурах с пониженной размерностью</p>																								
5.	<p><b>Образовательные технологии</b></p> <p>При проведении аудиторных занятий и организации самостоятельной работы студентов используются образовательные технологии для реализации компетентностного подхода с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в виде компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги, мозговые штурмы при изучении влияния электромагнитных волн на человека с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.</p>																								
6.	<p><b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Название ресурса</th><th>Ссылка/доступ</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»</td><td><a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></td></tr> <tr> <td>«Образовательный ресурс России»</td><td><a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a></td></tr> <tr> <td>Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА</td><td><a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a></td></tr> <tr> <td>Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)</td><td><a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a></td></tr> <tr> <td>Русская виртуальная библиотека</td><td><a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a></td></tr> <tr> <td>Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»</td><td><a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a></td></tr> <tr> <td>Научная электронная библиотека «e-Library»</td><td><a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a></td></tr> <tr> <td>Электронно-библиотечная система IPRbooks</td><td><a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a></td></tr> <tr> <td>Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»</td><td><a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a></td></tr> <tr> <td>Информационно-правовая система «Консультант-плюс»</td><td>Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ</td></tr> <tr> <td>Электронно-библиотечная система «Юрайт»</td><td><a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a></td></tr> </tbody> </table>	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 «Информо»	<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>
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 «Информо»	<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.	<p><b>Формы текущего контроля</b></p> <p>Работа у доски; контрольные, самостоятельные работы. Допуск к лабораторной работе и защита отчета.</p>																								
8	<p><b>Форма промежуточного контроля - зачет</b></p>																								

Разработчик: ст.преподаватель кафедры «Физика» - Батыжев М. Б.