

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.01.2021 12:36:27

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085acb509ac3da143f4155021ab0ee3e793a19

## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Курский государственный университет"

Кафедра физики и нанотехнологий

УТВЕРЖДЕНО

протокол заседания

Ученого совета от 24.04.2017 г., №10

### Рабочая программа дисциплины Физика конденсированного состояния

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Профиль подготовки: Технологии в микроэлектронике

Квалификация: бакалавр

Факультет физики, математики, информатики

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость 5 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:

экзамен(ы) 6

зачет(ы) 5

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	18		18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18	36	36
Лабораторные	18	18			18	18
Практические	18	18	18	18	36	36
В том числе инт.	18	18	12	12	30	30
Итого ауд.	54	54	36	36	90	90
Контактная работа	54	54	36	36	90	90
Сам. работа	18	18	36	36	54	54
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	72	72	108	108	180	180

Рабочая программа дисциплины Физика конденсированного состояния / сост. ; Курск. гос. ун-т. - Курск, 2017. - с.

Рабочая программа составлена в соответствии со стандартом, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015 г. № 218 "Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 07 апреля 2015 г. № 36765)

Рабочая программа дисциплины "Физика конденсированного состояния" предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника профиль Технологии в наноэлектронике

Составитель(и):

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Приобретение знаний и умений по исследованию веществ в конденсированном состоянии, свойств и процессов, происходящих в различных веществах в конденсированном состоянии, формирование компетенций физика, подготовка к усвоению курсов, для которых «Физика конденсированного состояния» является основой.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ОД
--------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики**

**Знать:**

основные положения, законы и методы физики конденсированного состояния

роль и место физики конденсированного состояния в современной научной картине мира

границы применимости законов физики конденсированного состояния

**Уметь:**

понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области физики конденсированного состояния

пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами, моделями и методами физики конденсированного состояния

самостоятельно осваивать материал, выходящий за рамки изученной дисциплины

**Владеть:**

навыками поиска информации различными (в том числе и электронными) методами

основными понятиями, законами, моделями и методами физики конденсированного состояния

навыками обработки и анализа теоретической и экспериментальной информации в области физики конденсированного состояния

**ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат**

**Знать:**

современные методы анализа и исследований, необходимые для верификации теоретических положений физики конденсированного состояния

технику и методику эксперимента в физике конденсированного состояния; особенности интерпретации полученных экспериментальных данных

принципы использования на практике основных положений, законов и методов физики конденсированного состояния

**Уметь:**

выбирать методы анализа и исследований для подтверждения теоретических положений физики конденсированного состояния

использовать экспериментальные и практические методы исследования в физике конденсированного состояния

представлять и интерпретировать результаты теоретических и экспериментальных исследований

**Владеть:**

навыками применения теоретических и экспериментальных методов исследования в области физики конденсированного состояния

навыками представления и интерпретации результатов теоретических и экспериментальных исследований

навыками решения проблем, возникающих в ходе исследований, с привлечением необходимого физико-математического аппарата

**ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций**

**Знать:**


**Уметь:**


**Владеть:**

--


#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятий	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1. Строение твердых тел.</b>	Раздел			
1.1	Основные типы связей в твердых телах.	Лек	5	2	0
1.2	Основные типы связей в твердых телах.	Пр	5	2	0
1.3	Внутренняя структура твердых тел. Обратная решетка.	Лек	5	2	0
1.4	Внутренняя структура твердых тел. Обратная решетка.	Пр	5	2	0
1.5	Внутренняя структура твердых тел. Обратная решетка.	Ср	5	2	0
1.6	Дифракция в кристаллах.	Лек	5	2	2
1.7	Дифракция в кристаллах.	Пр	5	2	2
1.8	Дифракция в кристаллах.	Лаб	5	4	2
1.9	Дифракция в кристаллах.	Ср	5	2	0
	<b>Раздел 2. Физические свойства кристаллов.</b>	Раздел			
2.1	Упругие свойства кристаллов.	Лек	5	2	2
2.2	Упругие свойства кристаллов.	Пр	5	2	2
2.3	Упругие свойства кристаллов.	Лаб	5	4	2
2.4	Упругие свойства кристаллов.	Ср	5	2	0
2.5	Динамика решетки.	Лек	5	2	0
2.6	Динамика решетки.	Пр	5	2	0
2.7	Динамика решетки.	Ср	5	2	0
2.8	Тепловые свойства твердых тел.	Лек	5	4	2
2.9	Тепловые свойства твердых тел.	Пр	5	4	2
2.10	Тепловые свойства твердых тел.	Лаб	5	4	2
2.11	Тепловые свойства твердых тел.	Ср	5	4	0
	<b>Раздел 3. Электронный газ.</b>	Раздел			
3.1	Электроны в металлах. Свободный электронный газ.	Лек	5	2	0
3.2	Электроны в металлах. Свободный электронный газ.	Пр	5	2	0
3.3	Электроны в металлах. Свободный электронный газ.	Лаб	5	2	0
3.4	Электроны в металлах. Свободный электронный газ.	Ср	5	2	0
3.5	Уровень Ферми. Распределение Ферми-Дирака.	Лек	5	2	0
3.6	Уровень Ферми. Распределение Ферми-Дирака. Закон Видемана-Франца.	Пр	5	2	0
3.7	Уровень Ферми. Распределение Ферми-Дирака. Закон Видемана-Франца.	Лаб	5	4	0
3.8	Уровень Ферми. Распределение Ферми-Дирака. Закон Видемана-Франца.	Ср	5	4	0
	<b>Раздел 4. Зонная теория твердых тел. Электрические свойства твердых тел.</b>	Раздел			
4.1	Зонная теория твердых тел. Энергетические зоны электронов в твердых телах.	Лек	6	2	2

4.2	Зонная теория твердых тел. Энергетические зоны электронов в твердых телах.	Пр	6	4	2
4.3	Зонная теория твердых тел. Энергетические зоны электронов в твердых телах.	Ср	6	8	0
4.4	Проводники, полупроводники и диэлектрики в зонной теории.	Лек	6	4	0
4.5	Проводники, полупроводники и диэлектрики в зонной теории.	Пр	6	4	0
4.6	Проводники, полупроводники и диэлектрики в зонной теории.	Ср	6	8	0
4.7	Гальвано-магнитные явления в твердых телах. Эффект Холла.	Лек	6	4	2
4.8	Гальвано-магнитные явления в твердых телах. Эффект Холла.	Пр	6	2	2
4.9	Гальвано-магнитные явления в твердых телах. Эффект Холла.	Ср	6	8	0
	<b>Раздел 5. Дефекты кристаллической решетки. Диффузия в твердых телах.</b>	Раздел			
5.1	Типы дефектов в кристаллах.	Лек	6	4	0
5.2	Типы дефектов в кристаллах.	Пр	6	4	0
5.3	Типы дефектов в кристаллах.	Ср	6	6	0
5.4	Диффузия в твердых телах. Законы Фика.	Лек	6	4	2
5.5	Диффузия в твердых телах. Законы Фика.	Пр	6	4	2
5.6	Диффузия в твердых телах. Законы Фика.	Ср	6	6	0
5.7		Зачёт	5	0	0
5.8		Экзамен	6	36	0

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине "Физика конденсированного состояния" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

#### 5.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине "Физика конденсированного состояния" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л1.1	- Физика конденсированного состояния: лабораторный практикум - Ставрополь: СКФУ, 2016.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459029">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459029</a>	1
Л1.2	Гордиенко А. Б., Кособуцкий А. В., Корабельников Д. В. - Физика конденсированного состояния. Решение задач - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232487">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232487</a>	1
Л1.3	Геринг Г. И., Панова Т. В. - Физика конденсированного состояния вещества: Учебное пособие - Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2008.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/24954">http://www.iprbookshop.ru/24954</a>	1

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	Павлов П.В., Хохлов А.Ф. - Физика твердого тела: Учебник для вузов. - М.: "Высшая школа", 2000.		10

<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>	
Э1	Электронные ресурсы по физике
Э2	Справочные материалы по физике
Э3	Электронные ресурсы по физике
Э4	Электронные ресурсы по физике
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
7.3.1.1	Microsoft Windows 7 Open License: 47818817
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC (Лицензия на свободное программное обеспечение)
7.3.1.3	7-Zip (Лицензия на свободное программное обеспечение GNU LGPL)
7.3.1.4	Google Chrome (Лицензия на свободное программное обеспечение BSD)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	1. <a href="http://fizika.ru">http://fizika.ru</a>
7.3.2.2	2. <a href="http://metod-f.narod.ru">http://metod-f.narod.ru</a>
7.3.2.3	3. <a href="http://physica.vsem.narod.ru">http://physica.vsem.narod.ru</a>
7.3.2.4	4. <a href="http://physics.viz.ru">http://physics.viz.ru</a>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	1. Лаборатория механики и молекулярной физики для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 305000, г. Курск, ул. Радищева, д. 33, 181.
7.2	Доска аудиторная комбинированная 5 рабочих поверхностей (покрытие зеленое) – 1 шт.
7.3	Комплект встроенной мебели для лабораторных работ – 1 шт.
7.4	прибор ФПМ-02 – 1 шт.
7.5	прибор ФПМ-04 – 1 шт.
7.6	прибор ФПМ-05 – 1 шт.
7.7	прибор ФПМ-06 – 1 шт.
7.8	Вращающийся маятник – 1 шт.
7.9	Генератор ГЗ-34 – 1 шт.
7.10	Крутильный маятник ФП-8а – 1 шт.
7.11	Микроскоп МБР-3 – 1 шт.
7.12	Микроскоп Мир-2 – 1 шт.
7.13	Потенциометр Р-307 – 1 шт.
7.14	Прибор момента инерции тел ТМ-98 – 1 шт.
7.15	Прибор ФП-102А – 1 шт.
7.16	Прибор ФПМ-03 – 1 шт.
7.17	Прибор ФПМ-09 – 2 шт.
7.18	Физический прибор ФП-1 – 1 шт.
7.19	Физический прибор ФП-26А – 1 шт.
7.20	Стол лабораторный – 14 шт.
7.21	Стул – 46 шт.
7.22	Шкаф стенка – 1 шт.
7.23	Учебно-наглядные пособия, представленные комплектом мультимедийных презентаций «Физика конденсированного состояния».
7.24	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ауд. 181.
7.25	2. Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов с возможностью подключения к сети «Интернет» и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 146.
7.26	Столов – 61 шт.
7.27	Посадочных мест – 162 шт.
7.28	Компьютеров:
7.29	27 моноблоков MSI - модель MS-A912, 2гб оперативной памяти, Athlon CPU D525 1.80GHz
7.30	13 моноблоков Asus - модель ET2220I, 4гб оперативной памяти, intelCore i3-3220 CPU 3.30 GHz.

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками, имеющимися на кафедре.

**1. Методические указания по подготовке к занятиям лекционного типа:**

Студентам рекомендуется перед очередной лекцией повторить конспект предыдущей. Желательно также ознакомиться с материалом, изложенным по данной проблематике в соответствующем разделе рекомендованного учебного пособия либо на электронных ресурсах. Лекции по данной дисциплине проводятся как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Слайд-конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала при изучении разделов, связанных с технической частью курса. Презентация позволяет преподавателю очень хорошо иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками которые есть в учебном пособии, но и полноцветными фотографиями, рисунками и т.д. Электронная презентация позволяет отобразить работу программы, что позволяет улучшить восприятие материала. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки и подготовки к экзамену.

**2. Указания по подготовке к практическим занятиям:**

Обучающиеся на занятиях практического типа должны освоить применение теоретических знаний для решения практических задач под руководством преподавателя. Выполнять самостоятельные задания. Для решения физических задач на практических занятиях используется сборник задач: А.Б. Гордиенко. Физика конденсированного состояния. Решение задач., 2011 г, указанный в Содержании дисциплины в качестве рекомендуемой основной литературы. При затруднениях в восприятии материала практических занятий следует обращаться к литературным источникам, интернет-ресурсам, или к преподавателю на занятиях практического типа.

**3. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ:**

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется:

- провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой);
- проверить план выполнения лабораторных работ, подготовленный студентом дома (с оценкой);
- оценить работу студента в лаборатории и полученные им данные (оценка);
- проверить и выставить оценку за отчет.

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. При этом часть работ может не носить обязательный характер, а выполняться в рамках самостоятельной работы по курсу. В ряд работ целесообразно включить разделы с дополнительными элементами научных исследований, которые потребуют углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

Указания для выполнения лабораторных работ представлены в описании и имеют следующую структуру:

- тема занятия;
- цели проведения практического (лабораторного) занятия по соответствующим темам;
- используемые в ходе проведения эксперимента приборы и оборудование;
- краткая теория по тематике исследования;
- ход проведения эксперимента;
- указания для обработки и представления полученных результатов измерения физических величин, расчета погрешностей;
- список рекомендуемой литературы;
- задание для самостоятельной работы.

Методические указания по подготовке к практическим (лабораторным) занятиям по дисциплине «Физика» находятся на кафедре в свободном доступе для студентов.

**4. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы:**

Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение изучаемого материала.

По каждой теме учебной дисциплины студентам предполагается перечень заданий для самостоятельной работы, который содержится в «Методических указаниях по самостоятельной работе по дисциплине «Физика конденсированного состояния» и находится на кафедре в свободном доступе для студентов.

**5. Методические указания по работе с литературой:**

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература. К основной литературе относятся учебники и учебные пособия, к дополнительной – учебники, учебные пособия, статьи в научных журналах на русском и на английском языке, интернет-ресурсы. В учебнике (учебном пособии) в процессе изучения каждой темы вначале следует обратиться к повторению пройденного на занятии материала, затем – к дополнительным теоретическим сведениям, содержащимся в пособии. При работе с учебным пособием студенту можно сделать самостоятельные записи в виде грамматических схем, краткое изложение содержания текста.