Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации производственных процессов

Кафедра электроники и радиофизики

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика конденсированного состояния

03.03.03 Радиофизика
(код, наименование направления)

Инженерно-физические технологии в промышленности
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, очно-заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Физика конденсированного состояния» являются обучение студентов основам физики твердого тела, включающим общие представления о теории строения кристаллических и аморфных веществ, состоянии электронов в периодическом поле кристаллической решетки, зонной теории, кинетических свойствах, оптических свойствах, квазичастицах, методах исследования физических свойств.

Задачи дисциплины:

- формирование целостного знания дисциплины на основе законов квантовой и статистической физики;
- развитие практических навыков в применении полученных теоретических знаний к решению задач;
- обучение методам и практическим приемам исследования структуры твердых тел и их различных физических свойств: тепловых, электрических, магнитных и т.д.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной компетенции (ОПК-1) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в обязательную часть БЛОКА 1 «Дисциплины (модули)» подготовки обучающихся по направлению 03.03.03 Радиофизика (профиль «Инженерно-физические технологии в промышленности»).

Дисциплина реализуется кафедрой электроники и радиофизики.

Основывается на базе дисциплин: «Высшая математика», «Механика», «Молекулярная физика», «Химия», «Электричество и магнетизм», «Атомная и ядерная физика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Физические основы материаловедения», «Физика плазмы», «Твердотельная электроника», «Квантовая электроника. Квантовые приборы», «Физические методы неразрушающего контроля», «Квантовая механика», «Физическая электроника».

Совместно с курсами высшей математики, информатики, курс «Физика конденсированного состояния» играет роль фундаментальной базы, без которой невозможна деятельность специалистов. Курс необходим для изучения дисциплин профессионального цикла, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре. Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Физика конденсированного состояния» формирует у студентов подлинно научное мировоззрение.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 ак.ч.), практические (18 ак.ч) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Для очно-заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (12 ак.ч.), практические (8 ак.ч.), занятия и самостоятельная работа студента (124 ак.ч.). Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Физика конденсированного состояния» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1	ОПК-1.1. Понимает и интерпретирует основные методы высшей математики, основные законы в области общей физики, основы теоретической физики и электроники необходимые для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		5
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	54	54
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	13	13
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание (индивидуальное задание)	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке	8	8
Подготовка к экзамену	27	27
Промежуточная аттестация – экзамен	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 7 тем:

– тема 1 (Химическая связь и кристаллическая структура);
– тема 2 (Кристаллическая решетка);
– тема 3 (Симметрия кристаллов);
– тема 4 (Определение структуры кристалла);
– тема 5 (Дефекты в кристаллах);
– тема 6 (Механические свойства твердых тел);
– тема 7 (Тепловые и электрические свойства твердых тел).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и очно-заочной формы приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Химическая связь и кристаллическая структура	Введение. Периодические структуры. Виды химической связи в кристаллах: связь Ван-дер-Ваальса, ковалентная, ионная, металлическая, водородная связь. Характер взаимодействия частиц в кристаллах. Вид химической связи и структура простых веществ. Вид химической связи и структура соединений.	7	Химическая связь и кристаллическая структура	2
2	Кристаллическая решетка	Понятие о пространственной решетке. Элементарная ячейка. Ячейка Вигнера-Зейтца. Решетки Браве. Кристаллические системы. Явление полиморфизма. Вектор обратной решетки. Зоны Бриллюэна.	7	Кристаллическая решетка	2
3	Симметрия кристаллов	Элементы симметрии кристаллов: повороты, отражения, инверсия, инверсионные повороты, трансляции. Операции симметрии. Кристаллические классы (пространственные и точечные группы). Сингонии кристаллов. Классификация решеток Браве. Обозначение узлов, направлений и плоскостей в кристаллах. Плотно упакованные структуры.	8	Симметрия кристаллов	4
4	Определение структуры кристалла	Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Условие Брегов. Метод Лауэ. Метод Дебая-Шеррера. Дифракция электронов и нейтронов на кристаллах.	8	Определение структуры кристалла	2
5	Дефекты в кристаллах	Виды точечных дефектов. Дефекты по Шоттки и дефекты по Френкелю. Химические примеси. Линейные дефекты (дислокации). Краевая и винтовая дислокации. Вектор Бюргерса. Двумерные дефекты, дефекты упаковки, границы зерен и другие возможные виды дефектов.	8	Дефекты в кристаллах	2
6	Механические свойства твердых тел	Одномерная модель кристалла и энергия взаимодействия частиц. Силы, действующие между частицами твердого тела. Механические деформации и закон Гука. Упругие модули. Дислокационная	8	Механические свойства твердых тел	2

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		теория пластической деформации. Источники дислокаций. Методы повышения прочности твердых тел.			
7	Тепловые и электрические свойства твердых тел	Характер теплового движения в кристаллах. Теплоемкость. Закон Дюлонга-Пти. Тепловое расширение. Теплопроводность. Закон Фурье. Классическая электронная теория металлов. Электропроводность металлов.	8	Тепловые и электрические свойства твердых тел	4
Всего аудиторных часов			54		18

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Химическая связь и кристаллическая структура	Введение. Периодические структуры. Виды химической связи в кристаллах: связь Ван-дер-Ваальса, ковалентная, ионная, металлическая, водородная связь. Характер взаимодействия частиц в кристаллах. Вид химической связи и структура простых веществ. Вид химической связи и структура соединений.	1	Химическая связь и кристаллическая структура	1
2	Кристаллическая решетка	Понятие о пространственной решетке. Элементарная ячейка. Ячейка Вигнера-Зейтца. Решетки Браве. Кристаллические системы. Явление полиморфизма. Вектор обратной решетки. Зоны Бриллюэна.	2	Кристаллическая решетка	1
3	Симметрия кристаллов	Элементы симметрии кристаллов: повороты, отражения, инверсия, инверсионные повороты, трансляции. Операции симметрии. Кристаллические классы (пространственные и точечные группы). Сингонии кристаллов. Классификация решеток Браве. Обозначение узлов, направлений и плоскостей в кристаллах. Плотно упакованные структуры.	2	Симметрия кристаллов	1
4	Определение структуры кристалла	Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Условие Брегов. Метод Лауэ. Метод Дебая-Шеррера. Дифракция электронов и нейтронов на кристаллах.	1	Определение структуры кристалла	1
5	Дефекты в кристаллах	Виды точечных дефектов. Дефекты по Шоттки и дефекты по Френкелю. Химические примеси. Линейные дефекты (дислокации). Краевая и винтовая дислокации. Вектор Бюргерса. Двумерные дефекты, дефекты упаковки, границы зерен и другие возможные виды дефектов.	2	Дефекты в кристаллах	1
6	Механические свойства твердых тел	Одномерная модель кристалла и энергия взаимодействия частиц. Силы, действующие между частицами твердого тела. Механические деформации и закон Гука. Упругие модули. Дислокационная	2	Механические свойства твердых тел	1

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		теория пластической деформации. Источники дислокаций. Методы повышения прочности твердых тел.			
7	Тепловые и электрические свойства твердых тел	Характер теплового движения в кристаллах. Теплоемкость. Закон Дюлонга-Пти. Тепловое расширение. Теплопроводность. Закон Фурье. Классическая электронная теория металлов. Электропроводность металлов.	2	Тепловые и электрические свойства твердых тел	2
Всего аудиторных часов			12		8

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

– тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 60 баллов;

– практические работы – всего 40 баллов;

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Физика конденсированного состояния» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время экзамена студент имеет право повысить итоговую оценку. Экзамен по дисциплине «Физика конденсированного состояния» проводится в форме устного экзамена по вопросам, представленным ниже (п.п. 6.4), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале экзамен
0-59	Неудовлетворительно
60-73	Удовлетворительно
74-89	Хорошо
90-100	Отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют:

– проработка лекционного материала;

– подготовка к практическим занятиям.

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

1. Критерием различия агрегатных состояний веществ является соотношение величин:

а) $П_{min}$ и kT; б) $П_{min}$ и kT; в) $П_{min}$ и kT.

2. В аморфных телах наблюдается:

а) «дальний порядок» в расположении атомов;

б) «средний порядок» в расположении атомов;

в) «ближний порядок» в расположении атомов.

3. Удельная теплота плавления отсутствует у:

а) твердых тел; б) жидкостей; в) аморфных тел.

4. В жидкостях имеет место:

а) «ближний порядок» в расположении атомов;

б) «средний порядок» в расположении атомов;

в) «дальний порядок» в расположении атомов.

5. Чем обусловлена связь Ван-дер-Ваальса:

а) диполь-дипольным взаимодействием;

б) фонон-фононным взаимодействием;

в) электронно –дырочным взаимодействием.

6. Связь Ван-дер-Ваальса является:

а) слабой;

б) сильной;

в) изменяющейся со временем.

7. Ионная связь возникает между:
а) двумя ионами противоположного знака и относится к слабой связи;
б) двумя ионами одного знака и относится к сильной связи;
в) двумя ионами противоположного знака и относится к сильной связи.

8. Какая форма записи энергии взаимодействия является наиболее распространенной?
а) $U(r)=-A/r^n - B/r^m$, где $n < m$;
б) $U(r)=-A/r^n + B/r^m$, где $n < m$;
в) $U(r)=A/r^n - B/r^m$, где $n \geq m$.

9. Формула потенциала Леннарда-Джонса:
а) $U(r) = 4E[(\frac{\sigma}{r})^{12} - (\frac{\sigma}{r})^6]$
б) $U(r) = E[(\frac{\sigma}{r})^{12} + (\frac{\sigma}{r})^6]$
в) $U(r) = 4E[(\frac{\sigma}{r})^6 - (\frac{\sigma}{r})^{12}]$

10. Что определяют векторы a, b, c:
а) сложную ячейку;
б) вектор трансляции $\vec{T}$;
в) элементарную ячейку.

11. Если в ячейке находится один атом, то можно совместить узел решетки с этим атомом. В этом случае решетка называется:
а) решеткой с базисом;
б) решеткой Браве;
в) решеткой Вигнера-Зейтца.

12. Что является параллелепипедом Браве в кубической системе?
а) прямоугольная призма;
б) ромб;
в) куб.

13. Какие параметры характеризуют тетрагональную систему?
а) $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b\neq c$;
б) $\alpha\neq\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c$;
в) $\alpha=\beta=\gamma\neq90^\circ$, $a=b=c$.

14. Параллелепипед Браве может быть любой формы:
а) в моноклинной системе;
б) в триклинной системе;

в) не в какой из систем.

15. Определенные геометрические точки, прямые и плоскости, симметрично расположенные относительно тела, называются:

а) его элементами симметрии;

б) его группой симметрии;

в) его семейством симметрии.

16. Если тело поворачивается вокруг неподвижной оси на угол $\varphi_n = \frac{2\pi}{n}$ с одновременным отражением в плоскости , перпендикулярной к этой оси, называется:

а) операция отражения в точке;

б) операция зеркального отражения;

в) зеркально — поворотным преобразованием.

17. Что есть частным случаем энантиморфизма кристаллов:

а) лево и правосторонние винтовые оси;

б) правосторонние винтовые оси;

в) левосторонние винтовые оси.

18. Что означает анизотропия?

а) все точки среды совершенно идентичны;

б) свойства кристаллов в различных направлениях разные;

в) точки среды в некоторых направлениях они могут быть одинаковы.

19. Прямая, на которой расположено бесконечное множество атомов – это:

а) атомная линия;

б) осевая линия;

в) узловая линия.

20. Отношение объема всех элементарных частиц, приходящихся на одну элементарную ячейку, ко всему объему элементарной ячейки это:

а) коэффициент компактности;

б) коэффициент упаковки;

в) плотность упаковки;

г) коэффициент ячейки.

21. В идеальных плотно упакованных структурах отношение $\frac{c}{a}$ составляет**:**

а) 1,8; б) 1,6333; в) 2; г) 3.

22. Данное выражение $\vec{G} = m_1\vec{a}_1 + m_2\vec{b}_1 + m_3\vec{c}_1$ определяет:
а) вектор прямой решетки;
б) вектор обратной решетки;
в) результирующий вектор прямой и обратной решеток;
г) вектор кристалла.

23. Ячейка Вигнера-Зейтца для обратной решетки носит название:
а) первой зоны Брилюэна;
б) второй зоны Бриллюэна;
в) третьей зоны Бриллюэна;
г) четвертой зоны Бриллюэна.

24.Условием дифракционного максимума является:
а) $2d = m\lambda$ (m=1, 2, 3 …);
б) $2\sin\theta = m\lambda$ (m=1, 2, 3 …);
в) $2d\sin\theta = m\lambda$ (m=1, 2, 3 …);
г) $2d\cos\theta = m\lambda$ (m=1, 2, 3 …).

25. Полным условием «рассеяния» в фазе является выражение:
а) $a\cos\theta - a\cos\varphi = m\lambda$ (m=1,2,3…);
б) $\cos\theta - \cos\varphi = m\lambda$ (m=1, 2, 3 …);
в) $a\sin\theta - a\sin\varphi = m\lambda$ (m=1, 2, 3 …);
г) $a\cos\theta - b\sin\varphi = m\lambda$ (m=1, 2, 3 …).

26. Условие Лауэ можно записать в виде:
а) $\vec{k}\vec{g} = \frac{G}{4}$; б) $\vec{k}\vec{g} = \frac{G}{2}$; в) $\vec{k}\vec{g} = \frac{1}{2}$; г) $\vec{k}\vec{g} = \frac{\hbar G}{2}$.

27. Электроны с энергией Е и скоростью *v* будут иметь длину волны:
а) $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{mE}}$; б) $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{4mE}}$;
в) $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{8E}}$; г) $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$.

28. Отношения для направляющих косинусов определяются как:
а) $\cos^2\alpha_0 + \cos^2\beta_0 + \cos^2\gamma_0 = 0$, $\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 0$;
б) $\cos\ \alpha_0 + \cos\ \beta_0 + \cos\ \gamma_0 = 1$, $\cos\ \alpha + \cos\ \beta + \cos\ \gamma = 1$;
в) $\cos^2\alpha_0 + \cos^2\beta_0 + \cos^2\gamma_0 = 1$, $\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 1$;
г) $(\cos^2\alpha_0 + \cos^2\beta_0 + \cos^2\gamma_0)/2 = 1$, $(\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma)/2 = 1$.

29. Выбрать дефект, который не является точечным:
а) энергетические;
б) электронные;

в) атомные;
г) дислокации.

30. К линейным (одномерным) дефектам относятся:
а) энергетические;
б) электронные;
в) атомные;
г) дислокации.

31. К двумерным (плоскостным) дефектам не относятся:
а) границы между зернами кристаллов;
б) ряды линейных дислокаций;
в) сама поверхность кристалла;
г) энергетические дефекты.

32. В состоянии равновесия число дефектов по Шотке определяется как:
а) $n = \exp(-\frac{Es}{kT})$; б) $n = -N\frac{Es}{kT}$; в) $n = N\exp(-\frac{Es}{kT})$; г) $n = N\exp(-\frac{2s}{kT})$.

33. В состоянии равновесия число дефектов по Френкелю определяется как:
а) $n \approx \sqrt{NN'}e^{-E_f|kT}$; б) $n \approx \sqrt{NN'}e^{1|kT}$; в) $n \approx \sqrt{NN'}e^{-E_f|T}$; г) $n \approx e^{-E_f|kT}$.

34.Сила, которая возникает между частицами при изменении расстояния между ними, на величину x, равна:
а) $F_x = fx$; б) $F_x = fx/2$; в) $F_x = -1/2\ fx$; г) $F_x = -fx$.

35. Напряжение σ, которое возникает в деформированном стержне, равно:
а) $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{N}{S} fx$; б) $\sigma = \frac{F}{2S} = \frac{N}{2S} fx$; в) $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{N}{S} x$; г) $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{4N}{S} fx$.

36. Касательное напряжение вычисляется по формуле:
а) $\tau_0 = \frac{2G}{1-\mu}\exp\left(-\frac{2}{d(1-\mu)}\right)$; б) $\tau_0 = \frac{2G}{1-\mu}\exp\left(\frac{2\pi a}{d(1-\mu)}\right)$;
в) $\tau_0 = \frac{2G}{1-\mu}\exp\left(-\frac{2\pi a}{d(1-\mu)}\right)$; г) $\tau_0 = \frac{G}{1-\mu}\exp\left(-\frac{2\pi a}{d(1-\mu)}\right)$.

37. Что не относится к механизму диффузии в твердом теле:
а) перемещение вакансий;
б) движение атомов внедрения;
в) взаимный обмен местами между атомами;
г) обмен электронами между атомами.

6.4 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Виды химической связи в кристаллах: связь Ван-дер-Ваальса, ковалентная, ионная, металлическая, водородная связь.
2 Характер взаимодействия частиц в кристаллах.
3 Вид химической связи и структура простых веществ.
4 Вид химической связи и структура соединений.
5 Понятие о пространственной решетке. Вектор трансляции.
6 Элементарная ячейка. Ячейка Вигнера-Зейтца.
7 Решетки Браве. Кристаллические системы.
8 Явление полиморфизма.
9 Вектор обратной решетки. Зоны Бриллюэна.
10 Элементы симметрии кристаллов: повороты, отражения, инверсия, инверсионные повороты, трансляции. Операции симметрии.
11 Кристаллические классы (пространственные и точечные группы).
12 Сингонии кристаллов. Классификация решеток Браве.
13 Обозначение узлов, направлений и плоскостей в кристаллах.
14 Плотно упакованные структуры.
15 Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Условие Брегов.
16 Метод Лауэ.
17 Метод Дебая-Шеррера.
18 Дифракция электронов и нейтронов на кристаллах.
19 Виды точечных дефектов. Дефекты по Шоттки и дефекты по Френкелю. Химические примеси.
20 Линейные дефекты (дислокации). Краевая и винтовая дислокации. Вектор Бюргерса.
21 Двумерные дефекты, дефекты упаковки, границы зерен и другие возможные виды дефектов.
22 Одномерная модель кристалла и энергия взаимодействия частиц. Силы, действующие между частицами твердого тела.
23 Механические деформации и закон Гука. Упругие модули.
24 Дислокационная теория пластической деформации. Источники дислокаций. Методы повышения прочности твердых тел.
25 Характер теплового движения в кристаллах. Теплоемкость. Закон Дюлонга-Пти.
26 Тепловое расширение.
27 Теплопроводность. Закон Фурье.
28 Классическая электронная теория металлов.
29 Электропроводность металлов.

6.5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

1. Шиманский, А. Ф., Физика твердого тела: учеб. пособие / А. Ф. Шиманский, М. М. Симунин. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021. – 128 с. https://znanium.ru/read?id=433087 (дата обращения: 21.06.2024).

2. Замкова Н. Г., Физика твердого тела. Электронные свойства твердых тел: учеб. пособие / Н. Г. Замкова, В. С. Жандун, О. Н. Драганюк, С.Г. Овчинников. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2022. – 256 с. https://znanium.ru/read?id=432992 (дата обращения: 21.06.2024).

3. Ципотан, А.С., Оптическая спектроскопия твердого тела: учеб. пособие / А.С. Ципотан, Н.В. Слюсаренко. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2022. – 56 с. https://znanium.ru/read?id=432466 (дата обращения: 21.06.2024).

Дополнительная литература

1.Епифанов, Г.И. Физика твердого тела. – М.: Высш. шк., 1977. – 288 с.

2.Бушманов, Б.Н. Хромов Ю.А. Физика твердого тела. - М.: Высш. шк., 1971. – 224 с.

3.Ашкрофт, Н. Мермин Н. Физика твердого тела. В 2-х томах. – М.: Мир, 1979.

4. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. – М.: Мир, 1978.

Учебно-методическое обеспечение

1. Корсунов, К.А. Физика сплошных сред: физика твердого тела: конспект лекций / сост. К.А. Корсунов, С.Н. Сергиенко, Е.В. Мурга; кафедра Радиофизики. — Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2021. — 135 с. https://library.dontu.ru/download.php?rec=124150

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст: электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова: официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст: электронный.

3. Консультант студента: электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. — Текст: электронный.

4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст: электронный.

5. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. — Текст: электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: Аудитория для проведения лекционных и практических занятий (*20 посадочных мест)*, оборудованная специализированной (учебной) мебелью, доска аудиторная, мультимедийная доска – 1 шт.	ауд.436 корп. *главный*

Лист согласования РПД

Разработал:

Старший преподаватель кафедры электроники и радиофизики (должность) _____ (подпись) Е.В. Мурга (Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой электроники и радиофизики _____ (подпись) А.М.Афанасьев (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры электроники и радиофизики от 30.08.2024г.

И.о. декана факультета информационных технологий и автоматизации производственных процессов _____ (подпись) В.В. Дьячкова (Ф.И.О.)

Согласовано:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика (профиль «Инженерно-физические технологии в промышленности») _____ (подпись) А.М.Афанасьев (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра _____ (подпись) О.А. Коваленко (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

<table>
<tr><td colspan="2">Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений</td></tr>
<tr><td>ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td><td>ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Основание:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Подпись лица, ответственного за внесение изменений</td></tr>
</table>