

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет

Кафедра общей физики

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной
деятельности
«22» июня 2021 г.
Начальник управления _____

/ Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол «22» июня 2021 г. № 5

Председатель _____

/ О.А. Шестакова /

Рабочая программа дисциплины

Физика конденсированного состояния

Направление подготовки

03.03.02 Физика

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета:

Протокол от «17» июня 2021 г. № 12

Председатель УМКом _____

/ Барабанова Н.Н. /

Рекомендовано кафедрой общей физики

Протокол от «10» июня 2021 г. № 11

Зав. кафедрой _____

/ Барабанова Н.Н. /

Мытищи

2021

Авторы-составители:

Барабанова Н.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Васильчикова Е.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Жачкин В.А., доктор физико-математ. наук, профессор,
Емельянов В.А., кандидат физико-математических наук, доцент,
Емельянова Ю.А., ассистент кафедры общей физики.

Рабочая программа дисциплины «Физика конденсированного состояния» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 03.03.02 Физика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 г. № 891.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1. «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Объем и содержание дисциплины	5
4	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	7
5	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	9
6	Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	17
7	Методические указания по освоению дисциплины	18
8	Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины: ознакомление студентов с концептуальными основами современной физики конденсированного состояния и ее общими принципами и методами.

Задачи дисциплины: изучение основных понятий, общих принципов, законов физики конденсированного состояния; овладение методами решения физических задач, относящихся к разделу «Физика конденсированного состояния» теоретической физики.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-1 – способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физика конденсированного состояния» Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1. «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Физика конденсированного состояния» используются знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения следующих дисциплин: «Химия», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Атомная физика», «Введение в физику жидких кристаллов». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как, «Специальный физический практикум», «Теоретическая физика».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в часах	144
Контактная работа:	96,2
Лекции	32
Практические занятия	64
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет с оценкой	0,2
Самостоятельная работа	40
Контроль	7,8

Формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой в 7 семестре

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем)	Количество часов
-----------------------------	------------------

с кратким содержанием	Лекции	Практические занятия
Тема 1. Введение. Конденсированные состояния. Основные типы конденсированных систем. Термодинамический и статистический подход к изучению макроскопических конденсированных систем.	2	4
Тема 2. Симметрия. Элементы и преобразования симметрии. Точечные и пространственные группы симметрии. Решетки Браве и предельные группы Кюри.	2	4
Тема 3. Ближний и дальний порядок. Взаимоотношение симметрии системы и ее упорядоченности. Нарушение симметрии и квазисредние. Аморфное состояние вещества.	2	4
Тема 4. Экспериментальные методы исследования структуры и физических свойств конденсированных систем. Дифракционный структурный анализ. Рентгенография кристаллических, жидкокристаллических, жидких и аморфных систем. Уравнения Лауэ и формула Вульфа-Брэгга. Структурный фактор и радиальная функция распределения.	2	4
Тема 5. Основы квантовой теории межатомных и межмолекулярных взаимодействий. Приближение Борна-Оппенгеймера. Обменные взаимодействия. Теория возмущений и мультипольные разложения. Парные и многочастичные взаимодействия. Модельные потенциалы взаимодействий.	2	4
Тема 6. Современные методы статистической теории конденсированного состояния. Вторичное квантование и метод функций Грина. Методы ренорм-группы, корреляционных функций, скобок Пуассона и функционала плотности. Метод реплик.	2	4
Тема 7. Твердые тела. Аморфные и кристаллические тела. Дальний порядок в кристаллах. Поликристаллы и мозаичность. Классификация кристаллов по типу связей, анизотропия кристаллов. Дефекты в кристаллах.	2	4
Тема 8. Упругие свойства кристаллов. Тензоры напряжений и деформаций. Распространение акустических волн в совершенных кристаллах; скорость звука и определение упругих модулей. Классическая теория скорости и поглощения звука в кристаллах. Термодинамическая теория термической релаксации. Динамика кристаллической решетки. Упругие волны, смещения атомов и фононы. Ангармонизм и тепловое расширение. Теплоемкость кристаллов. Классическая теория и эксперимент. Закон Дюлонга и Пти. Модели Эйнштейна и Дебая. Основы квантовых представлений.	2	4

Тема 9. Квантовые кристаллы. Квантовые жидкости. Бозе-конденсация. Сверхтекучесть гелия. Куперовские пары. Сверхпроводимость. Эффект Мейснера. Эффект Джозефсона. Применение сверхпроводимости	2	4
Тема 10. Состояния электронов в кристаллической решетке. Квазичастицы. Зоны Бриллюэна, энергетические зоны. Поверхность Ферми. Псевдопотенциал. Примеси и примесные уровни. Дефекты. Статистика носителей заряда. Неравновесные электроны и дырки. Рассеяния носителей заряда, проводимость, и кинетические свойства диэлектриков, металлов и полупроводников. Квазичастицы. Акустические и оптические фононы, плазмоны, экситоны Френкеля и Ванье. Жидкие металлы.	2	4
Тема 11. Теория простых жидкостей. Ближний порядок. Фундаментальные эксперименты. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Смачивание. Растворы.	2	4
Тема 12. Фазовые переходы. Фазовые переходы и их классификация. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Диаграмма равновесия твердой и жидкой фаз. Плавление и кристаллизация. Полиморфные и полимезоморфные превращения.	2	4
Тема 13. Стекла и аморфы. Температурный интервал и обратимость стеклования. Спиновые стекла. Метод реплик.	1	2
Тема 14. Жидкие кристаллы. Термотропные и лиотропные жидкие кристаллы и их классификация. Полимезоморфизм. Электрические, оптические, магнитные, реологические и акустические свойства жидких кристаллов и их применение.	2	4
Тема 15. Полимеры. Жидкокристаллические полимеры. Классификация, физические свойства и применение.	1	2
Тема 16. Тонкие пленки. Общие представления о нанотехнологиях. Особенности структуры и физических свойств систем пониженной размерности. Тонкие пленки. Общие представления о нанотехнологиях.	2	4
Тема 17. Проблема создания материалов с заданными физическими свойствами. Расчет и предсказание физических свойств и структуры конденсированных систем. Проблема создания новых материалов с заранее заданными свойствами.	2	4
Итого:	32	64

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельно го изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспече	Формы отчетн
-------------------------------------	-------------------	------------------	------------------------------	-----------------------	--------------

				ния	ости
Тема 1. Введение. Конденсированные состояния.	Статистический подход к изучению макроскопических конденсированных систем.	2	Работа литературой, конспект решение задач	с Рекомендуемая литература. [1], [2], [4], [8].	Конспект, доклад, презентация
Тема 2. Симметрия.	Пространственные группы симметрии. Решетки Браве.	2	Работа литературой, конспект решение задач	с Рекомендуемая литература [8].	Конспект, доклад, решенные задачи [8], презентация
Тема 3. Ближний и дальний порядок.	Квазисреднее. Аморфное состояние вещества.	2	Работа литературой, конспект решение задач	с Рекомендуемая литература. [1], [2], [9].	Конспект, доклад, решенные задачи [1], [2], [4], [8]., презентация
Тема 4. Экспериментальные методы исследования структуры и физических свойств конденсированных систем.	Рентгенография кристаллических, жидкокристаллических, жидких и аморфных систем.	2	Работа литературой, конспект решение задач	с Рекомендуемая литература [9].	Конспект, доклад, презентация
Тема 5. Основы квантовой теории межатомных и межмолекулярных взаимодействий.	Приближение Борна-Оппенгеймера. Обменные взаимодействия. Теория возмущений и мультипольные разложения.	4	Работа литературой, конспект решение задач	с Рекомендуемая литература. [3]	Конспект, доклад, презентация
Тема 6.	Методы	4	Работа	с Рекомен	Конспе

Современные методы статистической теории конденсированного состояния.	ренорм-группы, скобок Пуассона и функционала плотности. Метод реплик.		литературой, конспект решение задач	двуемая литература. [1]	кт, доклад, решенные задачи [2], презентация
Тема 7. Твердые тела.	Поликристаллы и мозаичность. Дефекты в кристаллах.	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература [3], [5].	Конспект, доклад, решенные задачи [4], [8], презентация
Тема 8. Упругие свойства кристаллов.	Распространение акустических волн в совершенных кристаллах; скорость звука и определение упругих модулей. Классическая теория скорости и поглощения звука в кристаллах. Термодинамическая теория термической релаксации.	4	Работа с литературой, конспект решение задач	Рекомендуемая литература. [1], [3], [5]. т	Конспект, доклад, решенные задачи, презентация
Тема 9. Квантовые кристаллы. Квантовые жидкости.	Эффект Мейснера. Эффект Джозефсона. Применение сверхпроводимости	2	Работа с литературой, конспект решение задач	Рекомендуемая литература. [1]	Конспект, доклад, решенные задачи, презентация
Тема 10. Состояния электронов в	Рассеяния носителей заряда,	2	Работа с литературой, конспект	Рекомендуемая литература	Конспект, доклад,

кристаллической решетке. Квазичастицы.	проводимость, и кинетические свойства диэлектриков, металлов и полупроводников. Квазичастицы. Акустические и оптические фононы, плазмоны, экситоны Френкеля и Ванье. Жидкие металлы.		решение задач	ра. [1], [5]	решенные задачи, презентация
Тема11. Теория простых жидкостей.	Фундаментальные эксперименты. Поверхностный слой. Смачивание. Растворы.	2	Работа литературой, конспект решение задач	Рекомендуемая литература. [6]	Конспект, доклад, решенные задачи, презентация
Тема12. Фазовые переходы.	Плавление и кристаллизация. Полиморфные и полимезоморфные превращения.	2	Работа литературой, конспект решение задач	Рекомендуемая литература. [1], [3]	Конспект, доклад, решенные задачи, презентация
Тема13. Стекла и аморфы.	Спиновые стекла. Метод реплик.	2	Работа литературой, конспект решение задач	Рекомендуемая литература. [9]	Конспект, доклад, решенные задачи, презентация
Тема14. Жидкие кристаллы.	Электрические, оптические, реологические и акустические свойства	2	Работа литературой, конспект решение задач	Рекомендуемая литература. [1], [2]	Конспект, доклад, решенные задачи, презентация

	жидких кристаллов и их применение.				тация
Тема15. Полимеры.	Физические свойства и применение полимеров.	2	Работа литературой, конспект решение задач	Рекомендуемая литература. [9]	Конспект, доклад, решенные задачи, презентация
Тема16. Тонкие пленки. Общие представления о нанотехнологиях.	Тонкие пленки и нанотехнологии.	2	Работа литературой, конспект решение задач	Рекомендуемая литература. [1], [2], [3]	Конспект, доклад, решенные задачи, презентация
Тема17. Проблема создания материалов с заданными физическими свойствами.	Предсказание физических свойств и структуры конденсированных систем.	2	Работа литературой, конспект	Рекомендуемая литература. [1], [2], [3]	Конспект, доклад, решенные задачи, презентация
Итого		40			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Физика конденсированного состояния» позволяет сформировать у бакалавров следующие компетенции, необходимые для педагогической, культурно-просветительской и научно-исследовательской деятельности:

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-1 – способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания

ии					
ОПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	знать основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости; уметь грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	Посещение, доклад, решение задач, домашнее задание, зачет с оценкой	41-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	знать основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости; уметь грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей владеть методами использования в профессиональной деятельности базовых знаний фундаментальных разделов математики для создания математических моделей типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов с учетом границ применимости моделей	Посещение, доклад, решение задач, домашнее задание, зачет с оценкой	61-100

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Список докладов

1. Механика сплошных сред

2. Электродинамика сплошных сред
3. Физика твёрдого тела
4. Физика жидкостей
5. Мезоскопическая физика
6. Мягкое конденсированное вещество
7. Квантовый эффект Холла
8. Сверхпроводимость
9. Сильно коррелированные системы
10. Спиновые цепочки
11. Высокотемпературная сверхпроводимость
12. Физика неупорядоченных систем

Темы презентаций

1. Теория упругости
2. Теория пластичности
3. Теория трещин
4. Гидродинамика
5. Аэрогазодинамика
6. Электродинамика сплошных сред
7. Физика плазмы

Задачи к текущему контролю

1. Найти элементы точечной симметрии нематического жидкого кристалла и кристалла поваренной соли.
2. Найти элементы пространственной симметрии простой кубической решетки.
3. Найти предельную группу Кюри для однородного электрического поля.
4. Какие элементы симметрии простой кубической решетки сохраняются при ее сжатии вдоль оси (1. 1. 1)?
5. Какие оси симметрии совместимы с кристаллической решеткой?

Темы проверочных работ:

Элементы и преобразования симметрии конденсированных систем.
 Упругие и акустические свойства кристаллов и жидких кристаллов.
 Состояния электронов в кристаллической решетке.

Темы рефератов:

1. Симметрия и законы сохранения в физике конденсированного состояния.
2. Теоремы Кюри.
3. Сегнетоэлектрические жидкие кристаллы.
4. Электреты.
5. Пьезоэлектрики.
6. Высокотемпературная сверхпроводимость.
7. Многочастичные взаимодействия.
8. Аморфное состояние вещества.
9. Классификация жидких кристаллов.
10. Ближний и дальний порядок в жидких кристаллах.
11. Дефекты в жидких кристаллах.
12. Жидкие кристаллы в электрических и магнитных полях.
13. Лиотропные жидкие кристаллы.
14. Динамика жидких кристаллов.
15. Ультразвуковые методы исследования конденсированных сред.
16. Математическое моделирование мезофаз.

Список вопросов к зачету с оценкой:

1. Конденсированные состояния. Основные типы конденсированных систем.
2. Термодинамический и статистический подход к изучению макроскопических конденсированных систем.
3. Симметрия. Элементы и преобразования симметрии.
4. Точечные и пространственные группы симметрии. Решетки Браве и предельные группы Кюри.
5. Ближний и дальний порядок. Взаимоотношение симметрии системы и ее упорядоченности. Нарушение симметрии и квазисредние. Аморфное состояние вещества.
6. Экспериментальные методы исследования структуры и физических свойств конденсированных систем. Дифракционный структурный анализ. Рентгенография кристаллических, жидкокристаллических, жидких и аморфных систем.
7. Уравнения Лауэ и формула Вульфа-Брэгга. Структурный фактор и радиальная функция распределения.
8. Основы квантовой теории межатомных и межмолекулярных взаимодействий. Приближение Борна-Оппенгеймера. Обменные взаимодействия.
9. Теория возмущений и мультипольные разложения. Парные и многочастичные взаимодействия. Модельные потенциалы взаимодействий.
10. Современные методы статистической теории конденсированного состояния.
11. Математическое моделирование конденсированных систем. Методы Монте-Карло и молекулярной динамики.
12. Твердые тела. Аморфные и кристаллические тела. Дальний порядок в кристаллах. Поликристаллы и мозаичность. Классификация кристаллов по типу связей, анизотропия кристаллов.
13. Упругие свойства кристаллов. Тензоры напряжений и деформаций. Распространение акустических волн в совершенных кристаллах; скорость звука и определение упругих модулей.
14. Классическая теория скорости и поглощения звука в кристаллах. Термодинамическая теория термической релаксации. Динамика кристаллической решетки. Упругие волны, смещения атомов и фононы.
15. Анггармонизм и тепловое расширение. Теплоемкость кристаллов. Классическая теория и эксперимент. Закон Дюлонга и Пти. Модели Эйнштейна и Дебая. Основы квантовых представлений.
16. Квантовые кристаллы. Квантовые жидкости. Бозе-конденсация. Сверхтекучесть гелия.
17. Куперовские пары. Сверхпроводимость. Эффект Мейснера. Эффект Джозефсона. Применение сверхпроводимости.
18. Состояния электронов в кристаллической решетке. Зоны Бриллюэна, энергетические зоны. Поверхность Ферми.
19. Псевдопотенциал.
20. Примеси и примесные уровни. Дефекты.
21. Квазичастицы. Акустические и оптические фононы, плазмоны, экситоны Френкеля и Ванье.
22. Теория простых жидкостей. Ближний порядок. Фундаментальные эксперименты.
23. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Смачивание.
24. Фазовые переходы и их классификация. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Диаграмма равновесия твердой и жидкой фаз. Плавление и кристаллизация. Полиморфные и полимезоморфные превращения.
25. Стекла. Температура стеклования. Спиновые стекла.

26. Термотропные и лиотропные жидкие кристаллы и их классификация. Полимезоморфизм.
27. Электрические, оптические, магнитные, реологические и акустические свойства жидких кристаллов и их применение.
28. Полимеры. Жидкокристаллические полимеры. Классификация, физические свойства и применение.
29. Особенности структуры и физических свойств систем пониженной размерности. Тонкие пленки. Общие представления о нанотехнологиях.
30. Проблема создания материалов с заданными физическими свойствами.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ».

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и Балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов - это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

Ответ обучающегося на зачёте с оценкой оценивается в баллах с учетом шкалы соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам.

Оценка по 5-балльной системе	Оценка по 100-балльной системе
отлично	81 – 100
хорошо	61 - 80
удовлетворительно	41 - 60
неудовлетворительно	40-21
Не аттестован	20-0

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте с оценкой неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах Университета исходя из требований образовательных стандартов.

Процедура оценивания знаний и умений состоит из следующих составных элементов:

- 1) учет посещаемости лекционных и лабораторных занятий осуществляется по ведомости, представленной ниже в форме таблицы;
- 2) текущий контроль.

Московский государственный областной университет
Ведомость учета посещения
Физико-математический факультет

Направление: Физика

Дисциплина: _____

Группа № _____

Преподаватель: _____

№ п/п	Фамилия И.О. студента	Посещение занятий							Итого %
		1	2	3	4				
1.		+	-	+	-				61
2.		-	+	+	+				66

**Московский государственный областной университет
Ведомость учета текущей успеваемости
Физико-математический факультет**

Направление: Физика

Дисциплина: _____

Группа № _____

Преподаватель: _____

№ п/п	Фамилия И.О.	Сумма баллов, набранных в семестре						Отм. о зачете с оценко й до 40 баллов	Подпи сь препод ав.	Об щая сум ма бал лов до 100 бал лов	Итоговая оценка		Подпис ь препод авателя
		Посе щен ие до 10 балл ов	Рефе рат до 10 балл ов	Докл ад до 10 балл ов	Реше ние задач до 10 балл ов	Пров ероч ная рабо та до 10 балл ов	Презен тация до 10 баллов				Ци фра	Пропи сь	
1.													
2.													
3.													

Шкала и критерии оценивания посещаемости

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент посетил 81-100% от всех занятий.	16-20
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент посетил 61-80% от всех занятий.	11-15
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент посетил 41-60% от всех занятий	6-10
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент посетил 0-40% от всех занятий	0-5

Шкала и критерии оценивания написания доклада

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент отобразил в докладе 71-90% выбранной темы.	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент отобразил в докладе 51-70% выбранной темы	5-7

<i>Удовлетворительный</i>	Если студент отобразил в докладе 31-50% выбранной темы	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы	0-1

Шкала и критерии оценивания решения задач

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех задач	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех задач	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех задач	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех задач	0-1

Шкала и критерии оценивания домашних работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех домашних работ	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех домашних работ	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех домашних работ	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех домашних работ	0-1

Структура оценивания зачета с оценкой

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Зачтено «Отлично»</i>	Полные и точные ответы на вопросы Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче зачета с оценкой.	33-40
<i>Зачтено «Хорошо»</i>	Полные и точные ответы вопросы. Знание основных терминов и понятий курса; последовательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче зачета с оценкой.	25-32
<i>Зачтено «Удовлетворительно»</i>	Полный и точный ответ на один вопрос. Удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения задач; недостаточно последовательное изложение материала курса; умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов.	18-24
<i>Незачтено</i>	неполный и неточный ответ на один вопрос	0-17

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Байков Ю. А. Физика конденсированного состояния [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Байков, В. М. Кузнецов. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - (Учебник для высшей школы). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329601.html>. (дата обращения: 17.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Консультант студента». — Текст : электронный
2. Молекулярная физика. Термодинамика. Конденсированные состояния : учебное пособие / Ш.А. Пиралишвили, Е.В. Шалагина, Н.А. Каляева, Е.А. Попкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2431-3. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91292> (дата обращения: 18.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Лань». — Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

3. Делоне Н.Б. Основы физики конденсированного вещества [Электронный ресурс] / Делоне Н.Б. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112611.html>. (дата обращения: 18.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Консультант студента». — Текст : электронный.
4. Физика конденсированного состояния : лабораторный практикум / авт.-сост. А.В. Штаб, Л.П. Арефьева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 124 с. : ил. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459029> (дата обращения: 18.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». — Текст : электронный.
5. Нанотехнологии. Азбука для всех [Электронный ресурс] / Под ред. Ю.Д. Третьякова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110488.html>. (дата обращения: 18.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Консультант студента». — Текст : электронный.
6. Фомин, Д.В. Экспериментальные методы физики твердого тела : учебное пособие / Д.В. Фомин. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 186 с. : ил., схем., табл. — Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259074&sr=1. (дата обращения: 18.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». — Текст : электронный.
7. Воронов В. К., Подоппелов А. В. Физика на переломе тысячелетий. Конденсированное состояние М., ЛКИ, 2012.
8. Базаров И.П., Геворкян Э.В. Статистическая физика жидких кристаллов. М., изд. МГУ, 1992.
9. Базаров И.П., Геворкян Э.В., Николаев П.Н. Задачи по термодинамике и статистической физике. М. «Высшая школа», 1997.
10. Епифанов, Г.И. Физика твердого тела: учеб.пособие / Г. И. Епифанов. - 4-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2019. - 288с. — Текст: непосредственный.

11. Стрекалов, Ю.А. Физика твердого тела: учеб.пособие для вузов / Ю. А. Стрекалов, Н. А. Тенякова. - М. : Инфра-М, 2013. - 307с. – Текст: непосредственный.
12. Жданов Г.С., Хунджуа А.Г. Лекции по физике твердого тела. М., изд. МГУ, 1988.
13. Задачи по физике твердого тела. (ред.Голдсмит Г.Дж.) М., Наука, 1976.
14. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. М., Наука, 1978.
15. Крокстон К. Физика жидкого состояния. М., 1978.
16. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория упругости. Наука, 1987.
17. Переломова Н.В., Тагиева М.М. Задачник по кристаллофизике. М., Наука, 1982.
18. Скрышевский А.Ф. Структурный анализ жидкостей и аморфных тел. М., 1980.
19. Хеерман Д.Б. Методы компьютерного эксперимента в теоретической физике. М., «Наука», 1990.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. http://mgou.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=614
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лекционных занятий.
2. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических занятий.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.

- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;

- лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием:

1. Установка для измерения угла поворота плоскости поляризации в магнитном поле
2. Установка для исследования дифракции света на ультразвуке
3. Установки для поляризационно-оптического исследования кристаллов
4. Установка для индицирования дебаэграмм
5. Установка для измерения скорости и коэффициента поглощения температурных волн
6. Установка для измерения скоростей и коэффициентов поглощения ультразвуковых волн в жидкостях и твердых телах импульсным методом
7. Акустический интерферометр
8. Установка для измерения коэффициентов отражения света от поверхности диэлектрика
9. Интерферометр Фабри–Перо
10. Установка для исследования СВЧ электромагнитных волн в волноводах
11. Установка для измерения скорости волн в нагруженной струне
12. Установка для исследования частотной характеристики пьезопреобразователей
13. Установка для измерения коэффициента диффузии
14. Установка для исследования волн на поверхности жидкости
15. ПК (компьютерное моделирование дифракции электронов на щели и дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке)