

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2021 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

УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры
Протокол от «10» июня 2021 г. № 11
Зав. кафедрой _____/Барabanова Н.Н./

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине
Физика конденсированного состояния

Направление подготовки
03.03.02 Физика

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.

Фонд оценочных средств дисциплины «Физика конденсированного состояния» составлен 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

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

Изучение дисциплины «Физика конденсированного состояния» позволяет сформировать у бакалавров:

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.

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
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	Посещение, доклад, решение задач, домашнее задание, зачет с оценкой	61-100

			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		
--	--	--	---	--	--

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.

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» утвержденного решением Ученого совета МГОУ от 20 февраля 2012 г. протокол № 4.

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам

Оценка по 5-балльной системе		Оценка по 100-балльной системе
5	отлично	81 – 100
4	хорошо	61 - 80
3	удовлетворительно	41 - 60
2	неудовлетворительно	21 - 40
1	необходимо повторное изучение	0 - 20

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

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

Общее количество баллов по дисциплине - 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое можно набрать в течение семестра за посещаемость, выполнение лабораторных, практических и домашних работ, тестирование и реферат и т.д. – 70 баллов.

За посещение лекционных занятий и написание конспектов обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнение домашних заданий обучающийся может набрать максимально 10 баллов.

За выполнение презентаций, докладов, рефератов по дисциплине обучающийся набрать максимально 10 баллов.

За выполнение практических работ обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За тестирование обучающийся может набрать максимально 10 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче зачета с оценкой, составляет 30 баллов.

Для сдачи зачета по дисциплине необходимо выполнить все требуемые лабораторные работы (получить допуск к зачету у преподавателя, проводившего лабораторные работы). Существенным моментом является посещаемость занятий (в случае пропусков занятий предполагается более подробный опрос по темам пропущенных занятий). На зачет выносятся материал, излагаемый в лекционном курсе и рассматриваемый на практических и лабораторных занятиях. Для получения зачета надо правильно ответить на несколько поставленных вопросов.

Критерии и шкала оценивания конспекта

Критерий	Баллы
Текст конспекта логически выстроен и точно изложен, ясен весь ход рассуждения	0,5
Даны ответы на все поставленные вопросы, изложены научным языком, с применением терминологии	0,5
Ответ на каждый вопрос заканчиваться выводом, сокращения слов в тексте отсутствуют (или использованы общепринятые)	0,5
Оформление соответствует образцу. Представлены необходимые таблицы и схемы	0,5

По результатам оценивания обучающийся может получить:

Пороговый уровень – до 1 балла;

Продвинутый уровень – 1,5-2 балла.

Критерии и шкала оценивания реферата (доклада, презентации)

Критерий	Баллы
Обзор источников информации	1
Логика изложения материала	1
Убедительность сформулированных выводов	1
Качество оформления	1
Владение материалом и ответы на вопросы	1

По результатам оценивания обучающийся может получить:
 Пороговый уровень – до 3 баллов;
 Продвинутый уровень – 4-5 балла.

Критерии и шкала оценивания работы студентов на лекциях и практических занятиях

Шкала	Показатели степени обученности
0,5 балл	Присутствовал на занятии, слушал, смотрел, записывал под диктовку, переписывал с доски и т.п. Отличает какой-либо процесс, объект и т.п. от их аналогов только тогда, когда ему их предъявляют в готовом виде.
1 балла	Запомнил большую часть текста, правил, определений, формулировок, законов и т.п., но объяснить ничего не может (механическое запоминание). Демонстрирует полное воспроизведение изученных правил, законов, формулировок, математических и иных формул и т.п., однако затрудняется что-либо объяснить.
1,5 баллов	Объясняет отдельные положения усвоенной теории, иногда выполняет такие мыслительные операции, как анализ и синтез. Отвечает на большинство вопросов по содержанию теории, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п.
2 балла	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее в простейших случаях. Демонстрирует полное понимание сути изложенной теории и свободно применяет ее на практике. Выполняет почти все практические задания, иногда допуская незначительные ошибки, которые сам и исправляет. Легко выполняет практические задания на уровне переноса, свободно оперируя усвоенной теорией в практической деятельности. Оригинально, нестандартно применяет полученные знания на практике, формируя самостоятельно новые умения на базе полученных ранее знаний и сформированных умений и навыков.

Шкала оценивания домашней работы и решения задач

Показатель	Отметка, балл
Выполнено менее 40% заданий	0
Выполнено от 40 до 80% заданий	1
Выполнено более 80% заданий	2

Структура оценивания зачета с оценкой

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Зачтено	Полные и точные ответы на вопросы Свободное	23-30

<i>«Отлично»</i>	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.	
<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.	15-22
<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.	8-14
<i>Незачтено «Неудовлетворительно»</i>	неполный и неточный ответ на один вопрос билета и менее.	0-7