

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 26.03.2025 10:10:57
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:

Проректор по ОДиМП

«2» сентября 2024 г.

Рабочая программа факультативной дисциплины (с аннотацией)
**«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ КОНДЕНСИРОВАННОГО
СОСТОЯНИЯ»**

для обучающихся программы аспирантуры

1.3.8. Физика конденсированного состояния

Составитель:

Д.ф.-м.н., профессор Малышкина О.В.

Тверь, 2024

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: Расширение знаний аспирантов в области современных аспектов физики конденсированного состояния, включающих передовые теоретические модели, новые экспериментальные методы и актуальные области применения.

Задачи дисциплины:

- Изучение современных направлений физики конденсированного состояния.
- Анализ новых теоретических подходов в области квантовой теории твёрдого тела.
- Ознакомление с передовыми методами экспериментальных исследований материалов.
- Рассмотрение перспективных применений новых материалов в промышленности и технологиях

2. Место дисциплины в структуре ПА

Дисциплина является факультативной для подготовки аспирантов в области физики конденсированного состояния. Для её освоения необходимы знания по общей физике, квантовой механике, статистической физике и физике твёрдого тела.

3. Объем дисциплины: 4 зачетных единицы, 144 академических часа, **в том числе:**

контактная аудиторная работа:

лекции – 6 часов, практические занятия – 6 часов;

самостоятельная работа:

132 часа

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

ПК-1 способность самостоятельно ставить научные задачи в области физики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта

УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения зачёт.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самотельная работа (час.)
		Лекции	Практические (лабораторные) занятия	
Раздел 1. Современные теоретические модели	48	2	2	44
• Физика низкоразмерных систем и квантовых точек				
• Топологические материалы и их свойства				
• Новые подходы к теории сверхпроводимости				
Раздел 2. Экспериментальные методы исследования	48	2	2	44
• Методы зондовой микроскопии				
• Спектроскопические методы анализа конденсированных сред				

Современные методы измерения электронных свойств материалов				
Раздел 3. Новые материалы и технологии	48	2	2	44
Двумерные материалы и графеноподобные структуры				
Спинтронные эффекты и новые магнитные материалы				
Перспективы использования квантовых материалов				
ИТОГО	144	6	6	132

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Раздел 1. Современные теоретические модели (48 часов)	Лекция, практическое	Лекционные занятия с мультимедийными презентациями. Практические занятия с анализом спектральных данных и моделированием колебательных процессов. Выполнение самостоятельных исследовательских проектов по актуальным вопросам дисциплины. Обсуждение современных научных публикаций на семинарах.
Физика низкоразмерных систем и квантовых точек		
Топологические материалы и их свойства		
Новые подходы к теории сверхпроводимости		
Раздел 2. Экспериментальные методы исследования (48 часов)	Лекция, практическое	Лекционные занятия с мультиме-

• Методы зондовой микроскопии		дийными презентациями. Практические занятия с анализом спектральных данных и моделированием колебательных процессов. Выполнение самостоятельных исследовательских проектов по актуальным вопросам дисциплины. Обсуждение современных научных публикаций на семинарах.
• Спектроскопические методы анализа конденсированных сред		
• Современные методы измерения электронных свойств материалов		
Раздел 3. Новые материалы и технологии (48 часов)	Лекция, практическое	Лекционные занятия с мультимедийными презентациями. Практические занятия с анализом спектральных данных и моделированием колебательных процессов. Выполнение самостоятельных исследовательских проектов по актуальным вопросам дисциплины. Обсуждение современных научных публикаций на семинарах.
• Двумерные материалы и графеноподобные структуры		
• Спинтронные эффекты и новые магнитные материалы		
• Перспективы использования квантовых материалов		

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

- **Контрольные вопросы:** тестирование по основным темам дисциплины.
- **Практические задания:** моделирование физических процессов в конденсированных средах.
- **Самостоятельные исследования:**
 1. Анализ экспериментальных данных по квантовым материалам.
 2. Подготовка обзора современных публикаций по топологическим изоляторам.
 3. Расчёт характеристик двумерных материалов.
- **Проектная работа:** исследование перспективных применений новых материалов.
- **Зачет:**
 - Обсуждение современных проблем физики конденсированного состояния.
 - Анализ экспериментальных данных и их интерпретация.
 - Решение задач по квантовым и топологическим материалам.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

Байков, Ю. А. Физика конденсированного состояния : учебное пособие / Ю. А. Байков, В. М. Кузнецов. - 6-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2024. - 296 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-93208-863-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2148566> (дата обращения: 04.08.2024). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература

Физика конденсированного состояния. Дефекты строения в металлах : учебник / А. Н. Чуканов, Н. Н. Сергеев, А. Е. Гвоздев [и др.] ; под ред. д-ра техн. наук. А. Н. Чуканова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 300 с. - ISBN 978-5-9729-0703-8. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1833140> (дата обращения: 04.08.2024). – Режим доступа: по подписке.

2) Программное обеспечение

Google Chrome – бесплатное ПО.

Яндекс Браузер – бесплатное ПО.

Kaspersky Endpoint Security 10 – УПД № ПК 657 от 29.12.2023.

Многофункциональный редактор ONLYOFFICE – бесплатное ПО.

ОС Linux Ubuntu – бесплатное ПО.

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>

ЭБС Znanium.com <https://znanium.com/>

ЭБС Университетская библиотека online <https://biblioclub.ru>

ЭБС ЮРАЙТ <https://urait.ru/>

ЭБС IPR SMART <https://www.iprookshop.ru/>

ЭБС ТвГУ: <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>

Репозиторий ТвГУ: <http://eprints.tversu.ru>

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по выполнению самостоятельных исследований.

Сборник задач по современным аспектам физики конденсированного состояния.

Рекомендации по работе с программными пакетами для моделирования.

Научные статьи и монографии, доступные через электронные библиотеки университета.

VII. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория (с классной доской и мелом, партами и стульями по количеству учащихся), канцелярские принадлежности, лабораторное оборудование.

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей	Описание внесенных	Реквизиты документа,
-------	----------------------------	--------------------	----------------------

	программы дисциплины	изменений	утвердившего изменения
1.			
2.			