

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)

«Физика межфазных явлений»

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:

Формирование у аспирантов фундаментальных знаний о процессах, происходящих на границе раздела фаз, а также навыков анализа межфазных явлений в различных физических системах.

Задачи дисциплины:

Изучение теоретических основ межфазных явлений и их роли в физических процессах.

Анализ процессов адсорбции, поверхностного натяжения, капиллярных явлений.

Освоение методов экспериментального исследования межфазных явлений.

Применение знаний для решения научных и технологических задач.

2. Место дисциплины в структуре ПА

Дисциплина является факультативной для подготовки аспирантов в области физики конденсированного состояния. Освоение данной дисциплины предполагает наличие знаний по общей физике, термодинамике, статистической физике и квантовой механике.

3. Объем дисциплины: 3 зачетных единицы, 108 академических часов, в том числе:

контактная аудиторная работа:

лекции – 4 часа, практические занятия – 4 часа;

самостоятельная работа:

100 часов

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

ОПК- 1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

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

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.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические (лабораторные) занятия	
Раздел 1. Теоретические основы межфазных явлений	43	2	1	40
• Основные концепции межфазных явлений				10
• Поверхностная энергия и поверхностное натяжение				10
• Модели межфазных границ				10
• Структура и динамика межфазного слоя				10
Раздел 2. Экспериментальные методы исследования	33	1	2	30
• Методы измерения поверхностного натяжения				10
• Исследование адсорбции на границе раздела фаз				10
• Методы изучения капиллярных явлений				10
Раздел 3. Применение межфазных явлений в технологиях	32	1	1	30
• Физика поверхностных явлений в наноматериалах				10
• Межфазные явления в биологических системах				10
• Применение в микроэлектронике и химической технологии				10

ИТОГО	108	4	4	100
--------------	------------	----------	----------	------------

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Раздел 1. Теоретические основы межфазных явлений	Лекция, практическое	<p>Лекционные занятия с мультимедийными презентациями.</p> <p>Проведение лабораторных работ с применением современных методов измерения межфазных явлений.</p> <p>Семинарские занятия с анализом научных статей.</p> <p>Проектная работа по моделированию межфазных явлений с использованием программного обеспечения.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Основные концепции межфазных явлений 		
<ul style="list-style-type: none"> • Поверхностная энергия и поверхностное натяжение 		
<ul style="list-style-type: none"> • Модели межфазных границ • Структура и динамика межфазного слоя 		
Раздел 2. Экспериментальные методы исследования	Лекция, практическое	<p>Лекционные занятия с мультимедийными презентациями.</p> <p>Проведение лабораторных работ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Методы измерения поверхностного натяжения • Исследование адсорбции на границе раздела фаз 		

<ul style="list-style-type: none"> • Методы изучения капиллярных явлений 		<p>ракторных работ с применением современных методов измерения межфазных явлений.</p> <p>Семинарские занятия с анализом научных статей.</p> <p>Проектная работа по моделированию межфазных явлений с использованием программного обеспечения.</p>
<p>Раздел 3. Применение межфазных явлений в технологиях</p>	<p>Лекция, практическое</p>	<p>Лекционные занятия с мультимедийными презентациями.</p> <p>Проведение лабораторных работ с применением современных методов измерения межфазных явлений.</p> <p>Семинарские занятия с анализом научных статей.</p> <p>Проектная работа по моделированию межфазных явлений с использованием программного обеспечения.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Физика поверхностных явлений в наноматериалах 		
<ul style="list-style-type: none"> • Межфазные явления в биологических системах 		
<ul style="list-style-type: none"> • Применение в микроэлектронике и химической технологии 		

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Контрольные вопросы: тестирование по основным темам дисциплины.

Практические задания: расчет поверхностного натяжения, капиллярных явлений, анализ межфазных процессов.

Лабораторные работы:

Измерение поверхностного натяжения методом отрыва кольца.

Определение адсорбции на границе фаз.

Исследование капиллярных эффектов в пористых средах.

Проектная работа: моделирование межфазных явлений с применением специализированного ПО.

Зачет:

Теоретические вопросы по дисциплине.

Анализ экспериментальных данных.

Решение задач по теме межфазных явлений.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

Гуфан, А. Ю. Физика магнитных явлений : учебник / А. Ю. Гуфан, Ю. М. Гуфан ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 372 с. - ISBN 978-5-9275-3552-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1894447> (дата обращения: 04.08.2024). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература

Погожих, С. А. Физика. Сборник задач. Электромагнетизм, колебания и волны, оптика, квантовая и ядерная физика : учебное пособие / С. А. Погожих, С. А. Стрельцов. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 120 с. - ISBN 978-5-7782-4163-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1868904> (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 лабораторных работ.

Сборник задач по физике межфазных явлений.

Рекомендации по работе с программными продуктами для моделирования межфазных явлений.

Научные статьи и монографии по тематике курса, 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 для исследования межфазных явлений.

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			