

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.05.2025 12:19:54
Уникальный программный ключ:
sa953a01204891083f939673076ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Факультет физико-математических и естественных наук
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

03.03.02 ФИЗИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ФИЗИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физическая кинетика» входит в программу бакалавриата «Физика» по направлению 03.03.02 «Физика» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Научно-образовательный институт физических исследований и технологий. Дисциплина состоит из 4 разделов и 16 тем и направлена на изучение одного из разделов теоретического курса физики.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов современного представления об основных методах теоретического описания свойств неравновесных макроскопических систем, состоящих из большого числа микрочастиц, а также формирование навыков применения изучаемых методов для расчёта различных характеристик макросистем на основе их микроскопических моделей.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Физическая кинетика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-2	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1 Собирает и анализирует научно-техническую информацию по теме исследования, обобщает научные данные в соответствии с задачами исследования; ПК-2.2 Владеет практическими навыками использования современных методов исследования в выбранной области;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физическая кинетика» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Физическая кинетика».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-2	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических	Учебная практика; Теория колебаний и волн; Радиофизика; The Basics of Plasma Physics; Введение в радиоэлектронику;	Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	Радиоэлектроника;	

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая кинетика» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
Контактная работа, ак.ч.	72		72
Лекции (ЛК)	36		36
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	36		36
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Теория флуктуаций.	1.1	Квазитермодинамическая теория флуктуаций, вероятность флуктуационного отклонения от равновесия.	ЛК
		1.2	Вероятность заданной малой флуктуации в равновесной неизолированной термодинамической системе.	ЛК, СЗ
		1.3	Крупномасштабные флуктуации, флуктуации плотности в окрестности критической точки.	ЛК
		1.4	Статистическая теория флуктуаций, флуктуационные отклонения энергии и числа частиц от равновесных значений.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Случайные процессы.	2.1	Случайный процесс. Вероятностное описание с помощью временных функций распределения. Условные вероятности.	ЛК
		2.2	Стационарные и марковские случайные процессы. Уравнение Смолуховского. Белый шум и шум $1/f$.	ЛК, СЗ
		2.3	Описание динамических систем с флуктуирующими параметрами. Уравнение Фоккера-Планка и его решение.	ЛК
		2.4	Стохастическое уравнение Ланжевена, решение для цепи с конечным сопротивлением. Формула Найквиста.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Кинетические (управляющие) уравнения.	3.1	Кинетические функции распределения, цепочка уравнений Боголюбова, вывод из уравнения Лиувилля.	ЛК
		3.2	Понятие о кинетическом уравнении. Интеграл столкновений. Кинетическое уравнение с релаксационным членом.	ЛК, СЗ
		3.3	Кинетическое уравнение Власова, линеаризация. Плазменные колебания. Затухание Ландау.	ЛК
		3.4	Явления переноса в классических и квантовых газах. Теория тепло- и электропроводности.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Кинетические явления в электронике и спинтронике.	4.1	Основные виды интеграла столкновения в металлах и полупроводниках. Методы решения кинетических уравнений.	ЛК
		4.2	Магнетосопротивление и эффект Холла, спиновый транспорт в твердотельных низкоразмерных структурах.	ЛК, СЗ
		4.3	Основы квантовой теории ферромагнетизма, спиновые волны, зарядовые и спиновые флуктуации.	ЛК
		4.4	Гигантское и туннельное магнетосопротивление, эффект Ханле, динамическое перемагничивание ферромагнетика.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. И.А. Квасников. Термодинамика и статистическая физика. Том 3. Теория неравновесных систем. М., УРСС, 2021.
2. Л.П. Питаевский, Е.М. Лифшиц. Теоретическая физика. Том 10. Физическая кинетика. М.: Физматлит, 2021.

Дополнительная литература:

1. П.Г. Баранов и др. Спинтроника полупроводниковых, металлических, диэлектрических и гибридных структур. Успехи физических наук, т. 189, № 8, стр. 795-822 (2019) <https://doi.org/10.3367/UFNr.2018.11.038486>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - ЭБС «Троицкий мост»
2. Базы данных и поисковые системы
 - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
 - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
 - поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Физическая кинетика».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент ИФИТ

Должность, БУП

Подпись

Плохов Дмитрий

Игоревич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

И.о. директора ИФИТ

Должность БУП

Подпись

Кравченко Николай

Юрьевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Лоза Олег Тимофеевич

Фамилия И.О.