

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика»

Курс «Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика» предназначен для студентов очной формы обучения направления подготовки 03.03.02 «Физика», профиль «Теоретическая физика». Трудоёмкость дисциплины – 4 зачетных единиц, 144 академических часов и реализуется в 7 семестре (IV курс). Данный курс является четвертой, заключительной частью модуля «Теоретическая физика» и базируется на материале предыдущих частей «Теоретическая механика и механика сплошных сред», «Электродинамика» и «Квантовая механика». Математической основой курса являются основные разделы курса математики (математический анализ, линейная алгебра, векторный и тензорный анализ, дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление, теория вероятностей и математическая статистика).

Лекционный курс состоит из пяти разделов «Термодинамика», «Классическая статистика», «Квантовая статистика», «Квантовая статистика систем тождественных частиц» и «Физическая кинетика».

Курс «Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика» создает основу для всего дальнейшего обучения студента-физика. В нем вводятся основные методы теоретического описания систем многих частиц (макросистем), качественного и количественного анализа равновесных и неравновесных состояний и процессов, используемых в различных разделах физики (теория конденсированного состояния, астрофизика, ядерная физика и т.д.).

Цель: изучение фундаментальных принципов (начал) термодинамики, основных методов статистической физики и кинетики, их применение для описания свойств равновесных и неравновесных макроскопических систем, равновесных и неравновесных процессов.

Задачи:

- познакомить студентов с различными методами термодинамического описания равновесных и неравновесных состояний и процессов;
- познакомить студентов с методами классического микроскопического описания равновесных и неравновесных состояний и процессов;
- познакомить студентов с методами квантового микроскопического описания равновесных систем и процессов.

Для успешного изучения дисциплины «Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОК-4 – способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда;
- ОПК-2 – способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;
- ОПК-3 – способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;
- ОПК-5 – способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ПК-1: способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин</p>	<p>Знает</p>	<ul style="list-style-type: none"> • начала термодинамики; • основные термодинамические процессы и их уравнения; • основные термодинамические потенциалы открытых и закрытых систем; • классификацию фазовых переходов; • условия устойчивого равновесия различных систем; • основные представления статистической физики: статистические ансамбли и статистические функции распределения; • различные методы статистической физики: канонические распределения Гиббса, частичные функции распределения Боголюбова; • методы вычисления флуктуаций основных термодинамических величин; • теорию идеальных систем; • свойства бозе- и ферми-газов; • уравнения, описывающие броуновское движение; • кинетические уравнения для неравновесной функции распределения;

		<ul style="list-style-type: none"> • кинетическое уравнение Больцмана в приближении времени релаксации.
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • применять методы термодинамики для определения калорических и термических свойств равновесных систем; • получать расчетные формулы для теплоемкостей системы в различных процессах; • исследовать условия устойчивого равновесия различных систем; • применять второе начало термодинамики для расчета КПД идеальных тепловых циклов; • применять метод потенциалов к расчету термодинамики диэлектриков и магнетиков; • описывать фазовые переходы вещества; • определять коэффициенты переноса необратимых процессов; • применять методы статистической физики к классическим и квантовым макроскопическим системам и давать физическую интерпретацию полученным результатам; • вычислять флуктуаций основных термодинамических величин; • решать уравнение Фоккера-Планка в простейших случаях; • исследовать условия устойчивого равновесия различных систем; • применять кинетическое уравнение Больцмана в приближении времени релаксации для расчета коэффициентов переноса.
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> • математическим аппаратом дифференциального, интегрального исчисления; • Фурье анализом и аппаратом дифференциальных и интегральных уравнений.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения

- проблемные лекции;
- семинар по решению задач в диалоговом режиме;
- работа в малых группах;
- работа с текстом в рамках самостоятельной работы.