

# СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

## 1. Цель освоения дисциплины

Сформировать систематизированные знания по разделу теоретической физики статистическая физика.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Статистическая физика» относится к вариативной части блока дисциплин. Для освоения дисциплины «Статистическая физика» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Алгебра», «Атомная и ядерная физика», «Вариативные методические системы обучения математике», «Вводный курс математики», «Геометрия», «Дидактика математики с практикумом решения математических задач», «Дискретная математика», «ИКТ и медиаинформационная грамотность», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Математический анализ», «Методика обучения физике», «Механика», «Молекулярная физика», «Оптика», «Практикум решения задач по элементарной математике», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория чисел», «Термодинамика», «Технологии обучения решению задач по математике повышенной сложности», «Философия», «Частная методика обучения математике», «Численные методы», «Электричество и магнетизм», «Элементарная физика», «Естественнонаучная картина мира», «Классическая механика», «Электродинамика», «Электротехника», прохождения практик «Производственная (исследовательская) практика», «Учебная (технологическая) практика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Актуальные проблемы физического образования», «Инновационные технологии обучения физике», «Исследование операций», «Методика обучения математике на углубленном уровне», «Числовые системы», «Астрономия», «Физика колебаний», «Физика неравновесных систем», «Физика ядра и элементарных частиц», «Электронные процессы в твердых телах», прохождения практик «Производственная (педагогическая) практика (Физика)», «Производственная (преддипломная) практика», «Учебная (методическая) практика».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять предметные знания в образовательном процессе (ПК-3).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

### *знать*

- законы и основные понятия термодинамики (температура, энтропия), каноническое распределение;

### *уметь*

- вычислять термодинамические параметры, зная статистическую сумму;

### *владеть*

- термодинамическими и статистическими методами описания макроскопических систем.

#### **4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение**

количество зачётных единиц – 2,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 72 ч. (в т.ч. аудиторных часов – 28 ч., СРС – 44 ч.),

распределение по семестрам – 8,

форма и место отчётности – зачёт (8 семестр).

#### **5. Краткое содержание дисциплины**

Статистический метод.

Термодинамические (ТД) параметры. Функция распределения. Эргодическая гипотеза.

Теорема Лиувилля. Состояние ТД равновесия. Температура. Микроканоническое распределение. Система в термостате. Каноническое распределение. Статистический вес.

Энтропия. Вывод канонического распределения Гиббса из микроканонического.

Статистическая сумма и статистический интеграл. Основное ТД равенство. Вычисление ТД параметров методами статистической физики (внутренняя энергия, энтропия, свободная энергия, давление). Теплоемкость. ТД системы с переменным числом частиц. Химический потенциал. Большое каноническое распределение. Большая статистическая сумма.

Идеальные газы.

Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла. Теплоемкость идеального газа.

Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Теплоемкость

квантовых гармонических осцилляторов. Теплоемкость квантовых ротаторов. Двухуровневая

система. Инверсная заселенность. Квантовая статистика идеальных газов. Распределения

Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Критерий снятия вырождения. Распределение Больцмана.

Вырожденный Ферми-газ. Теплоемкость вырожденного электронного газа. Вырожденный

Бозе-газ. Конденсация Бозе-Эйнштейна. Статистика фотонного газа. Формула Планка.

Внутренняя энергия (закон Стефана-Больцмана), свободная энергия, энтропия, давление фотонного газа.

#### **6. Разработчик**

Глазов Сергей Юрьевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики и физики ФГБОУ ВО "ВГСПУ".