

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
подготовки магистра по направлению 010800 Механика и математиче-
ское моделирование

Механика деформируемых тел и сред

М.1 ОБЩЕНАУЧНЫЙ ЦИКЛ
БАЗОВАЯ ЧАСТЬ

1.4. Теоретическая физика
(Статистическая физика)

Цели и задачи изучения дисциплины.

Цель дисциплины – изучение фундаментальных понятий, концепций, моделей и методов описания состояния макроскопических систем с большим числом степеней свободы.

Задачи дисциплины:

- ознакомить слушателей с ключевыми положениями и методами статистического описания сложных систем;
- ознакомить слушателей с важнейшими понятиями статистической физики;
- ознакомит слушателей с основными статистическими законами природы;
- продемонстрировать основные методы и приемы решения прикладных задач;
- выработать у студентов навыки самостоятельного решения задач прикладной физики, использующих статистические методы.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

Иметь представление:

- об основных статистических закономерностях природы;
- об основных термодинамических закономерностях;
- о статистическом описании идеального газа;
- о практическом применении статистических расчетов.

Знать:

- основные результаты статистического описания систем;
- основные методы статистического описания систем;
- основные результаты статистического описания систем;

Уметь:

- применять методы статистической физики и термодинамики к решению задач механики сплошной среды,
- привести краткий анализ полученных результатов;
- строить уравнение состояния сплошной среды;
- самостоятельно ставить задачи в области механики сплошной среды.

Быть способным:

- владеть математическими методами статистического описания;
- к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности;
- к самостоятельному решению задач термодинамического и статистического описания систем;
- к самостоятельному освоению научной литературы по термодинамике и статистической физике.

Владеть компетенциями:

Код компетенции	Наименование результата обучения
ОК – 8	Способность к проявлению инициативы и лидерских качеств
ПК – 12	Способность к определению общих форм, закономерностей, инструментальных средств для групп дисциплин
ПК – 13	Способность к самостоятельному построению целостной картины дисциплины
ПК – 16	Способность к управлению и руководству научной работой коллективов
ПК – 18	Способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в средней школе, средних специальных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения
ПК – 19	Умение извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов
ПК – 21	Умение самостоятельно математически корректно ставить задачи механики
ПК – 23	Владение классическими методами исследования проблем механики деформируемого твердого тела
ПК – 29	Глубокое понимание основных представлений и гипотез в механике деформируемого твердого тела

Содержание учебного курса.

Раздел I. Основные принципы статистического описания

Статистическое описание систем с большим числом степеней свободы. Статистическая независимость макроскопических подсистем. Плотность распределения, теорема Лиувилля. Статистический вес системы. Энтропия, формула Больцмана. Энтропия систем с дискретными состояниями. Свойства энтропии. Энтропия как мера информации. Понятие термодинамического равновесия. Энтропия замкнутой системы в состоянии термодинамического равновесия. Второе начало термодинамики. Иллюстрация второго начала на примере диффузии примесей.

Раздел 2. Распределение Гиббса.

Тема1. Распределение Гиббса. Вывод распределения Гиббса на основе теоремы Лиувилля. Статистическое определение температуры. Распределение Максвелла в классической статистике. Физический смысл температуры.

Тема2. Термодинамические потенциалы. Давление. Внутренняя энергия, свободная энергия, термодинамический потенциал, энтальпия. Первое начало термодинамики. Понятие термодинамического равновесия открытых систем. Физический смысл потенциалов. Переход от статистического описания системы к термодинамическому. Свободная энергия в распределении Гиббса. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамические процессы в идеальном газе.

Раздел 3. Распределение Больцмана.

Распределение Больцмана в классической статистике. Формула Больцмана. Распределение плотности идеального газа в потенциальном поле. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Пределы применимости теоремы.

Раздел 4. Флуктуации

Распределение Гаусса. Распределение Гаусса для нескольких величин. Вычисление средних квадратов и корреляции термодинамических величин.