Аннотация рабочей программы дисциплины

Термодинамика и статистическая физика

Направление подготовки

03.03.02 Физика

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направленность (профиль) программы:

Физика атомного ядра и частиц

Форма обучения:

Очная

Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения учебной дисциплины «Термодинамика и статистическая физика» являются:

- формирование представлений об основных методах статистического и термодинамического описания свойств равновесных и неравновесных макроскопических систем, состоящих из большого числа частиц
- приобретение навыков решения задач термодинамики и статистической физики
- приобретения навыков выполнения асимптотических оценок в задачах статистической физики
- студенты должны усвоить, что термодинамика и статистическая физика нераздельно связаны с другими разделами теоретической физики

Задачи дисциплины:

- изучение основных принципов и постулатов термодинамики и статистической физики
- изучение различных распределений Гиббса в классических и квантовых системах
- изучение основ статистической физики неравновесных систем
- приобретение практических навыков в решении задач термодинамики, статистической физики, физической кинетики, умение использовать математический аппарат при решении задач

Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами изучения дисциплины «Термодинамика и статистическая физика» являются:

- физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования;

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Данная дисциплина Б1.Б.12.6: базовая часть образовательной программы по направлению 03.03.02 Физика. Дисциплина для освоения на четвёртом году обучения (7 и 8 семестр).

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины:

- Математический анализ
- Теория вероятностей
- Общая физика
- Теоретическая механика
- Электродинамика
- Квантовая теория

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции ***(код компетенции, уровень (этап) освоения)*** *(последний – при наличии в карте компетенции)*	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-3, III уровень Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	З (ОПК-3) –III Знать: квантовую механику, термодинамику и статистическую физику, теорию конденсированного состояния, основы физики фундаментальных взаимодействий, а также основы гравитации и космологии. Понимать связи между основными разделами физики. У (ОПК-3) –III Уметь: решать задачи квантовой механики, термодинамики и статистической физики, теории конденсированного состояния, физики фундаментальных взаимодействий, а также гравитации и космологии, опираясь на знание фундаментальных разделов математики, использовать связи и аналогии между основными разделами физики; применять теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач. В (ОПК-3) –III Владеть: математическим формализмом и методами квантовой механики, термодинамики и

	статистической физики, теории конденсированного состояния, физики фундаментальных взаимодействий, а также теории гравитации;способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единицы, всего 288 часа, из которых:

116 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:

58 часов – лекционные занятия;

58 часов – практические (семинарские) занятия;

100 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

72 часа – промежуточная аттестация (экзамен).

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Раздел 1 Основные положения термодинамики

Первый постулат термодинамики. Второй постулат. Температура. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Основное уравнение термодинамики. Парадокс Гиббса. Второе начало термодинамики для неравновесных процессов. Третье начало термодинамики.

Раздел 2. Применения термодинамики

Метод круговых процессов. Метод термодинамических потенциалов Условия равновесия и устойчивости термодинамических систем. Принцип Ле Шателье-Брауна.. Фазовые переходы. Правило фаз Гиббса.

Раздел 3 Основные положения классической статистической механики

Статистический ансамбль Гиббса Теорема Лиувилля. Микроканоническое распределение. Каноническое распределение Гиббса. Большое каноническое распределение Гиббса. Связь распределений Гиббса и термодинамических параметров. Эквивалентность ансамблей..

Раздел 4. Применения классической статистической механики

Распределение Максвелла. Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы и среднем вириале. Идеальный классический газ. Распределение Максвелла.- Больцмана.

Раздел 5. Основные положения квантовой статистической физики

Квантовый статистический ансамбль. Матрица плотности. Теорема Неймана. Квантовые распределения Гиббса.

Раздел 6. Квантовая статистика идеальных газов.

Распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Термическое и калорическое уравнения состояния квантовых газов. Вырожденный бозе-газ. Бозе-эйнштейновская конденсация. Сильно вырожденный электронный газ.

Раздел 7. Применения квантовой статистической механики

Фотонный газ и черное излучение. Законы Вина и Стефана-Больцмана. Теория Эйнштейна и Дебая теплоемкости твердых тел. Электронный газ в магнитном поле. Парамагнетизм Паули и диамагнетизм Ландау.

Раздел 8 Основы статистической физики неравновесных систем

Цепочка уравнений Боголюбова для кинетических функций распределения. Иерархия времён. Принцип ослабления корреляций.

Раздел 9 Кинетические уравнения

Уравнение Больцмана. Вывод уравнения из цепочки Боголюбова. Инварианты столкновений. Н-теорема Больцмана. Связь Н-функции Больцмана с энтропией. Кинетическое уравнение Власова.

Раздел 10 Гидродинамика.

Гидродинамический этап эволюции системы. Уравнения переноса Энскога и уравнения гидродинамики.

Раздел 11 Вопросы теории случайных процессов

Марковские процессы. Уравнение Смолуховского. Уравнение кинетического баланса.. Вывод уравнения Фоккера—Планка. Уравнение диффузии.