

4.2.3.3 Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ОД.3.3 «Статистическая физика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 з.е. (108 часа)

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Развитие современной физики происходит по двум встречным направлениям: Первое связано с проникновением в структуру материи в область предельно малых расстояний – молекулы, атомы, электроны и ядра, другие элементарные частицы, – а также с выяснением закономерностей взаимодействия и движения этих частиц. Второе связано с синтезом анализируемых элементов в организованные макроскопические системы. Анализ и синтез – две стороны развития науки и не могут быть отделены друг от друга. Предметом статистической физики является методология синтеза.

Образование макроскопических систем из анализируемых элементов не ограничивается только физической наукой. Однако, статистическая физика затрагивает большие разделы, от статистической термодинамики, базирующейся на статистической механике равновесных систем до статистической теории необратимых процессов и физической кинетики.

2. Место дисциплины в учебном плане

Дисциплина Б1.В.ОД.3.3 «Статистическая физика» является дисциплиной вариативной части ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров «Нанотехнологии и микросистемная техника» и изучается в шестом семестре. Курс опирается на полученное в школе базовое общее образование, а также на дисциплины Б1.Б.3 «Математика», Б1.Б.4 «Физика», Б1.В.ОД.1 «Спецглавы физики», Б1.В.ОД.2 «Спецглавы математики», Б1.В.ОД.3.1 «Электродинамика», Б1.В.ОД.3.2 «Квантовая механика» и ряд дисциплин вариативной части. Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, используются впоследствии при изучении ряда дисциплин вариативной части цикла Б.3, а также при прохождении практики, подготовке выпускной квалификационной работы и итоговой государственной аттестации.

3. Основные дидактические единицы (разделы)

Методы рассмотрения систем многих частиц. Постулаты термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Третий закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Химический потенциал. Фазы. Фазовые переходы. Фазовое пространство. Теорема Лиувилля о сохранении фазового объема. Микроканоническое распределение. Каноническое распределение. Большое каноническое распределение. Классический идеальный газ. Квантовые идеальные газы. Теплоемкость газов и твердых тел. Неравновесная термодинамика. Элементы теории флуктуаций.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

В результате изучения курса студент должен знать:

- физические основы и математический аппарат статистической физики (ОПК-1);
- основные статистические методы для описания макроскопических систем с большим числом частиц (ОПК-1);
- три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения; элементы неравновесной термодинамики, классическая и квантовая статистики, кинетические явления, системы заряженных частиц, конденсированное состояние (ОПК-1);
- квантовая статистика газов и твердых тел; статистика фотонов и спектр излучения абсолютно черного тела; статистическая физика неравновесных систем (ОПК-1).

уметь:

- применять методы статистической физики в профессиональной деятельности (ОПК-2);
- использовать указанные методы для описания термодинамических и электромагнитных явлений в средах, как в классическом, так и квантовомеханическом пределах (ОПК-2);
- применять математический аппарат статистической физики в теоретических исследованиях; пользоваться теоретическими знаниями при анализе разнообразных явлений в твердых телах (полупроводниках, металлах, диэлектриках) (ОПК-2);

владеть:

- основными математическими методами статистической физики; методами вычислений, связанных с исследованием конденсата Бозе-Эйнштейна, со статистическими свойствами света и квантовых низкоразмерных структур и кластеров (ОПК-2);
- применять современные методы статистической физики к решению актуальных научных проблем; проводить качественные теоретические оценки явлений в микромире с позиций статистической физики (ОПК-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.