

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

1. Цель освоения дисциплины

Формирование систематизированных знаний в области теоретической физики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретическая физика» относится к вариативной части блока дисциплин. Для освоения дисциплины «Теоретическая физика» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Инновационные процессы в образовании 1», «Методология и методы научного исследования», «Современный физический практикум», прохождения практики «Научно-исследовательская работа».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Современные проблемы образования», «Астрономия», «Практикум решения физических задач», «Решение задач повышенной трудности», «Электронные процессы в твердых телах», прохождения практик «Научно-исследовательская работа», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- способностью руководить исследовательской работой обучающихся (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- методы исследования в ядерной физике, формулу Резерфорда, классификацию элементарных частиц, виды и особенности фундаментальных взаимодействий;
- каноническое и микроканоническое распределения, квантовые статистики;

уметь

- объяснять особенности различных видов радиоактивного распада, особенности ядерных реакций и взаимопревращений элементарных частиц;
- выводить каноническое распределение из микроканонического, вычислять термодинамические параметры, проводить математическое моделирование физических процессов в макроскопических системах;

владеть

- основными понятиями ядерной физики и физики элементарных частиц;
- статистическим методом описания макроскопических систем.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 6,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 216 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 40 ч., СРС – 122 ч.),

распределение по семестрам – 1, 2,

форма и место отчётности – аттестация с оценкой (1 семестр), экзамен (2 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Ядерная физика.

Методы исследования в ядерной физике. Вывод формулы Резерфорда методами квантовой механики. Важнейшие типы ускорителей. Состав и характеристики атомных ядер. Масса, заряд, форма, размер, спин и магнитный момент ядра. Нуклоны. Полуэмпирическая формула энергии связи ядра. Свойства ядерных сил. Мезонная теория ядерных сил. Полевая теория ядерных сил. Элементарная теория дейтрона. Радиоактивность ядер. Новые виды радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Теория α - распада. Теория β - распада. Нейтрино и его свойства. Деление ядер. Барьер деления. Цепная ядерная реакция. Проблема управляемого термоядерного синтеза. Критерий Лоусона. Характеристики элементарных частиц. Виды взаимодействий и классы элементарных частиц. Античастицы. Симметрии и законы сохранения в физике частиц. Странные частицы. Формула Гелл - Манна и Нишиджимы. Несохранение четности в слабых взаимодействиях. Кварки.

Статистическая физика.

Функция распределения. Уравнение Лиувилля. Равновесная функция распределения. Распределение Гиббса. Микроканоническое распределение. Вывод канонического распределения из микроканонического. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Основное термодинамическое равенство. Термодинамические функции. Вычисление термодинамических параметров методами статистической физики. Термодинамические системы с переменным числом частиц. Химический потенциал. Большое каноническое распределение. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Политропный процесс. Изопроецессы. Двухуровневая система. Инверсная заселенность. Элементы термодинамики неравновесных процессов. Синергетика. Квантовая статистика идеальных газов. Вырожденный идеальный газ. Критерий снятия вырождения. Вырожденный Ферми-газ. Теплоемкость вырожденного электронного газа. Вырожденный Бозе-газ. Конденсация Бозе-Эйнштейна. Статистика фотонного газа. Термодинамика фотонного газа. Закон Стефана-Больцмана.

6. Разработчик

Кухарь Егор Иванович, доцент кафедры физики, методики преподавания физики и математики, ИКТ ФГБОУ ВО "ВГСПУ",

Крючков Сергей Викторович, профессор кафедры физики, методики преподавания физики и математики, ИКТ ФГБОУ ВО "ВГСПУ".