

АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

1. Цель освоения дисциплины

Сформировать систематизированные знания в области общей и экспериментальной физики (атомная и ядерная физика).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Атомная и ядерная физика» относится к базовой части блока дисциплин. Для освоения дисциплины «Атомная и ядерная физика» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Алгебра», «Вводный курс математики», «Геометрия», «Математический анализ», «Механика», «Оптика», «Термодинамика», «Электричество и магнетизм», «Элементарная физика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Вариативные методические системы обучения математике», «Дидактика математики с практикумом решения математических задач», «Дискретная математика», «Дифференциальные уравнения», «Исследование операций», «Классическая механика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Методика обучения физике», «Молекулярная физика», «Частная методика обучения математике», «Численные методы», «Числовые системы», «Электродинамика», прохождения практик «Научно-исследовательская работа», «Производственная (педагогическая) практика (математика)», «Производственная (педагогическая) практика (физика)».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов (ПК-8).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

– свойства и законы равновесного теплового излучения, постулаты Бора, уравнение Шредингера, соотношение неопределённостей;

– строение ядра, закон и виды радиоактивного распада, основные методы регистрации элементарных частиц;

уметь

– проводить интерпретацию результатов эксперимента;

– решать типовые задачи по атомной и ядерной физике;

владеть

– приемами использования измерительных приборов и устройств для решения задач учебно-профессиональной и квазипрофессиональной деятельности.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 3,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 108 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 44 ч., СРС – 64 ч.),

распределение по семестрам – 5,

форма и место отчётности – аттестация с оценкой (5 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Атомная физика.

Тепловое излучение. Спектральная плотность излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Формула Рэлея-Джинса. Гипотеза Планка. Формула Планка. Фотоэффект. Законы Столетова. Фотон. Эффект Комптона. Индуцированное излучение. Планетарная (ядерная) модель атома. Сечение рассеяния. Формула Резерфорда. Теория водородоподобного атома. Постулаты Бора. Соотношение неопределенностей. Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Смысл волновой функции. Уравнение Шредингера. Плотность потока вероятности. Прямоугольная квантовая яма. Прямоугольный квантовый барьер. Квантовый гармонический осциллятор. Квантование момента импульса. Квантовая механика атома водорода. Магнитный момент атома водорода. Спин. Принцип тождественности частиц. Бозоны. Фермионы. Принцип Паули. Магнитный момент многоэлектронных атомов. LS-связь, jj-связь. Мультиплетность. Множитель Ланде. Эффект Зеемана.

Ядерная физика.

Строение ядра. Протон, нейтрон. Нуклоны. Изоспин. Античастицы. Капельная модель строения ядра. Формула Вайцзеккера. Ядерные силы. Мезоны. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Теория α -распада. Формула Гейгера-Нэттола. β -Распад. Спектр β -распада. Нейтрино. γ -излучение. Эффект Мессбауэра. Ядерные реакции. Термоядерные реакции. Классификация элементарных частиц. Детектирование частиц. Счетчик Гейгера-Мюллера. Камера Вильсона. Ускорители. Лептоны. Слабое взаимодействие. Кварковая модель адронов.

6. Разработчик

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

Кухарь Егор Иванович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики и физики ФГБОУ ВО "ВГСПУ",

Сыродоев Геннадий Алексеевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики и физики ФГБОУ ВО "ВГСПУ".