

## Программа курса «Физика атомного ядра и частиц»

1. Историческое введение. Радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Эффект Мёссбаура.
2. Свойства атомных ядер. Энергия связи ядра. Размеры атомных ядер. Четность и закон сохранения четности. Электрические свойства и форма атомных ядер.
3. Нуклон-нуклонное взаимодействие и свойства ядерных сил. Модели атомных ядер. Оболочечная модель ядра. Зарядовая независимость ядерных сил.
4. Ядерные реакции. Составное ядро. Ядерные реакции, идущие через составное ядро. Законы сохранения в ядерных реакциях. Нейтроны и деление атомных ядер.
5. **Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Прохождение тяжелых и легких заряженных частиц через вещество. Прохождение гамма-квантов через вещество.** Источники и методы регистрации ядерных частиц. --- были исключены, т.к. рассматривались в курсе атомной физики.
6. Частицы и взаимодействия. Классификация элементарных частиц. Античастицы. Эксперименты в физике высоких энергий.
7. Электромагнитные взаимодействия. Сильные взаимодействия. Слабые взаимодействия. Дискретные симметрии. Несохранение четности. Объединение взаимодействий. Законы сохранения электрического, лептонного и барионного зарядов. Кварковая модель адронов.
8. Современные астрофизические представления. Источники энергии звезд. Эволюция звезд.

### В курс были включены следующие элементы квантовой механики:

Эвристические соображения, приводящие к уравнению Шредингера. Нестационарное и стационарное уравнение Шредингера. Операторы и средние значения. Собственные значения оператора физической величины как возможные результаты ее измерения. Вероятностная интерпретация коэффициентов разложения волновой функции по собственным векторам оператора физической величины. Уравнение непрерывности для плотности вероятности. Вариационный принцип для энергии основного состояния.

Одномерное стационарное уравнение Шредингера. Связанные локализованные состояния и состояния рассеяния. Туннельный эффект для прямоугольного барьера и теория Гамова альфа-распада.

Приближение невзаимодействующего Ферми-газа для нуклонов в ядре. Энергия Ферми.

Качественный вид волновых функций нескольких первых низших состояний гармонического осциллятора и его квазиклассических состояний.

Систематика уровней в трехмерной сферически симметричной потенциальной яме. **Угловой момент подробно не рассматривался.**

Связанные состояния в одномерной прямоугольной яме конечной глубины. Возникновение связанного состояния в трехмерной сферически симметричной яме конечной глубины. Связанные состояния в одномерной  $\delta$ -образной потенциальной яме. Связанное состояние в мелкой одномерной яме.

Одномерное рассеяние на прямоугольном барьере и на  $\delta$ -образном барьере.

Расплывание волнового пакета во времени. Явное вычисление временной эволюции одномерного гауссовского волнового пакета.

Лектор: доцент физико-химического факультета МГУ Назин С.С.