

### **Свойства ядер, модели ядер.**

1. Состав ядра, его заряд и масса. Радиоактивность. Размер ядра. Энергия связи. Удельная энергия связи. Свойства ядерных сил. Капельная модель ядра. Полуэмпирическая формула Вайцеккера для энергии связи.
2. Модели ядер. Модель Ферми-газа. Изотопический спин. Уровни возбуждения. Спин и магнитный момент ядер. Методы определения, метод магнитного резонанса Раби. Однонуклонная модель. Форма ядра. Электрический квадрупольный момент.
3. Магические числа. Оболочечная модель. Спин-орбитальное взаимодействие. Четность, закон сохранения четности в ядерных реакциях. Предсказания спинов, четностей и магнитных моментов ядер в рамках оболочечной модели. Обобщенная модель ядра. Гигантские резонансы

### **Взаимодействие излучения с веществом**

4. Ионизационные потери энергии в веществе. Формула Бете-Блоха. Пробег заряженных частиц. Образование дельта-электронов. Флуктуации потерь. Рр рассеяние. Рассеяние на ядре атома, многократное рассеяние.
5. Тормозное излучение сечение, потери энергии, радиационная длина, критическая энергия. Синхротронное излучение. Излучение Черенкова-Вавилова. Переходное излучение.
6. Взаимодействие гамма-квантов с веществом. Фотоэффект, Комптон-эффект, образование электронно-позитронных пар гамма-квантами. Электромагнитный каскад в веществе. Детекторы ИИ, идентификация частиц.

### **Превращения атомных ядер**

7. Виды радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Энергетическое условие распада.  $\alpha$ ,  $\rho$  распады. Закон Гейгера - Неттола. Элементарная теория  $\alpha$  распада. Трансурановые элементы.
8.  $\beta$  распад. Нейтрино. Энергетический спектр. Нарушение четности при  $\beta$  распаде. Опыт Ву.
9.  $\gamma$  излучение. Классификация переходов и правила отбора. Эффект Мессбауэра.
10. Механизмы ядерных реакций. Прямые ядерные реакции. Теория Бора. Формулы Брейта-Вигнера. *Ускорители.*
11. Взаимодействие нейтронов с веществом. Замедление нейтронов. Деление ядер. *Холодные и ультрахолодные нейтроны.*
12. Цепная ядерная реакция. Принципы ядерной энергетики.
13. Термоядерные реакции. Источники энергии звезд. Нуклеосинтез во Вселенной

### **Элементарные частицы**

14. Релятивистские соотношения. 4-х импульсы. Фундаментальные взаимодействия. Виртуальные частицы. Понятие о Фейнмановских диаграммах. Сечения реакций. Законы сохранения в физике частиц. Элементы кинематики. Эллипсоид импульсов. Открытие новых частиц. Мезоны, гипероны и резонансы.
15. Классификация элементарных частиц. Лептоны и кварки. Мезоны. Кварковая модель барионов. Глюоны. Стандартная модель.