

Нейтронная физика в ядерных реакторах Савандер В.И.

Излагаются основы ядерной физики, необходимые для понимания процессов, протекающих в ядерном реакторе: свойства атомных ядер, ядерные превращения, взаимодействие движущихся частиц с веществом, замедление и диффузия нейтронов. Рассматриваются различные типы ядерных реакторов, при этом упор делается не на расчет реактора, а на физическое содержание процессов, лежащих в основе его работы.

№	Тема	Содержание
1	Атомное ядро	1. Строение и свойства атомных ядер. 2. Явление радиоактивности. 3. Альфа и бета распады ядер.
2	Ядерные реакции	1. Ядерные реакции. 2. Деление тяжелых ядер. 3. Взаимодействие нейтронов с веществом. 4. Библиотеки ядерных данных.
3	Нейтронные процессы	1. Общее описание нейтронных процессов в размножающих средах. 2. Газокинетическое уравнение Больцмана.
4	Приближения	1. P ₁ -приближение. 2. Закон Фика. 3. Диффузионное приближение. 4. Замедление нейтронов. 5. Диффузионно-возрастное приближение.
5	Многогрупповое приближение	1. Многогрупповое диффузионное приближение. 2. Принцип построения многогрупповых констант.
6	Асимптотическая ценность нейтронов	1. Понятие и свойства ценности нейтронов. 2. Теория возмущений для реактивности. 3. Формулы теории малых возмущений.

Вопросы по курсу

1. Опыт Резерфорда. Атом Резерфорда-Бора.
2. Строение атомного ядра. Характеристики ядер.
3. Многообразие нуклидов. Эффект парности и магические числа. Устойчивость ядер.
4. Ядерные силы. Возбужденные состояния ядер. Плотность и ширина ядерных уровней.
5. α -распад. Энергия α -распада. Период полураспада и его зависимость от свойств ядер.
6. β -распад. Энергия β -распада. Спектр электронов при β -распаде. Запавывающие нейтроны.
7. Ядерные реакции. Механизм составного ядра.
8. Реакция деления тяжелых ядер. Энергия деления, нейтроны деления и осколки деления.
9. Основные типы взаимодействия нейтронов с веществом. Формула Брейта-Вигнера.
10. Функции распределения нейтронов. Баланс нейтронов в размножающей среде. Уравнение Больцмана.
11. Упрощенные модели для расчета распределения нейтронов.
12. Модель последовательных поколений и коэффициент размножения нейтронов.
13. Многогрупповое приближение. Принцип построения многогрупповых констант.
14. Понятие ценности нейтронов. Свойства ценности.
15. Теория возмущений для реактивности. Формулы теории малых возмущений.

Литература

1. Фейнберг С.М., Шихов С.Б., Троянский В.Б. Теория ядерных реакторов. М.: Атомиздат. 1978.
2. Белл. Д., Глестон С. Теория ядерных реакторов. М.: Атомиздат, 1974

Учебные пособия

Ядерная физика и ядерные реакторы. Учебник для вузов. М.: Энергоатомиздат, 2002.