

КУРС ФИЗИКИ: КСиС (гр. 550501-5, 550701), I семестр, 2016/2017 уч.год.

Название темы	Содержание
Раздел 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	
Квантовая природа электромагнитного излучения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тепловое излучение. Испускательная способность тела, энергетическая светимость тела, поглощательная способность тела. Правило Прево. 2. Законы теплового излучения. Универсальная функция Кирхгофа. 3. Квантовая гипотеза Планка. 4. Внешний фотоэффект. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. 5. Коротковолновая граница тормозного рентгеновского спектра. 6. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Давление света. 7. Эффект Комптона.
Волновые свойства микрочастиц	<ol style="list-style-type: none"> 8. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона-Джермера. 9. Прохождение электронов через две щели. Неприменимость понятия траектории к микрочастицам. 10. Дифракция электронов и методы структурного анализа материалов. 11. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Сопряженные величины. 12. Задание состояния частицы в квантовой механике: пси-функция, ее физический смысл как амплитуды вероятности. Нормировка. Стандартные условия, накладываемые на пси-функцию. Суперпозиция состояний в квантовой физике.
Уравнение Шредингера	<ol style="list-style-type: none"> 13. Уравнения Шредингера (временное и стационарное). Стационарные состояния. Квантование энергии. 14. Частица в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме. Принцип соответствия Бора. 15. Гармонический осциллятор (результаты решения). 16. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер. 17. Туннельный эффект.
Операторы физических величин в квантовой физике	<ol style="list-style-type: none"> 18. Описание физических величин в квантовой механике. Операторы. Средние значения величин. Алгебра операторов. Операторы радиус-вектора, импульса, квадрата импульса и полной энергии (оператор Гамильтона) микрочастицы. 19. Основные постулаты квантовой теории. Собственные функции и собственные значения операторов. Критерий одновременной измеримости физических величин. 20. Собственные значения и собственные функции оператора квадрата момента импульса и проекции момента импульса на координатную ось Z. 21. Спин. Опыт Барнетта. Опыт Эйнштейна и де Хааза. Опыты Штерна-Герлаха. Квантовые числа орбитального и спинового момента. 22. Сложение моментов. Результирующий момент многоэлектронной системы. Квантовые числа этого момента.
Раздел 6. СТРОЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА	
Физика ядра и элементарные частицы	<ol style="list-style-type: none"> 23. Состав и масса ядра. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов. 24. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи ядра. 25. Ядерные силы. Модели атомного ядра. 26. Радиоактивность. 27. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. 28. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерной реакции. 29. Термоядерная реакция. Пути использования ядерной и термоядерной энергии. 30. Виды фундаментальных взаимодействий. Классы элементарных частиц.

<p>Физика атома</p>	<p>31. Частицы и античастицы. Кварки. 32. Представление о модели атома Резерфорда. 33. Постулаты Бора. Боровская модель атома. Спектральные серии атома водорода. 34. Квантово-механическая модель атома водорода (результаты решения уравнения Шредингера для центрального силового поля). Квантовые числа электрона в атоме. 35. Вырождение уровней. Кратность вырождения. Символы состояний. Схема уровней. Правила отбора. 36. Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Принцип Паули. Оболочка и подоболочка. 37. Периодическая система элементов. Принцип Паули. 38. Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.</p>
<p>Физика твердого тела. Элементы квантовой статистики</p>	<p>39. Кристаллические тела. Физические типы кристаллических решеток. 40. Теплоемкость кристаллов. Закон Дюлонга и Пти. Зависимость теплоемкости от температуры. Теплоемкость твердого тела по моделям Эйнштейна и Дебая. Фононы. 41. Поглощение света веществом. Спонтанные и вынужденные излучения. Равновесное излучение. Принцип детального равновесия и формула Планка. Идеальный фононный газ. 42. Активная среда. Лазер (на примере трехуровневой системы). Резонатор. 43. Тожественные частицы. Симметричные и антисимметричные состояния. Фермионы и бозоны. Фазовое пространство. Квантовые распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. 44. Квантовая теория свободных электронов в металле. Плотность энергетических состояний. Распределение электронов по энергиям. Энергия и температура Ферми. Вырожденный и невырожденный электронный газ. 45. Энергетические зоны в кристаллах. Металлы, полупроводники и диэлектрики. 46. Электропроводность металлов и полупроводников. Электронная и дырочная проводимости. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Типы полупроводников. 47. Контактная разность потенциалов на переходе металл-металл. 48. Термоэлектрические явления: эффект Зеебека, эффект Пельтье, термоэмиссия. 49. Физика <i>p-n</i>-перехода. Полупроводниковые диоды и транзисторы. Их использование для выпрямления и усиления тока. 50. Сверхпроводимость. Магнитные свойства сверхпроводника (эффект Мейснера). Эффект Джозефсона. Высокотемпературная сверхпроводимость.</p>