

**Программа экзамена по физике, ч. III.**  
для студентов ЭТО–2.  
Лектор Ю.А.Сивов

- 1 Процесс образования электромагнитных волн. Волновое уравнение для электромагнитных волн.
- 2 Свойства электромагнитных волн.
- 3 Энергия электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга.
- 4 Виды электромагнитных излучений. Излучение диполя.
- 5 Давление электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
- 6 Принцип радиосвязи.
- 7 Эффект Доплера для световых волн.
- 8 Световые волны. Когерентные световые волны.
- 9 Интерференция света. Условия наблюдения интерференционного максимума и минимума.
- 10 Интерференция света при отражении в тонких пленках.
- 11 Кольца Ньютона в отраженном свете.
- 12 Практическое применение интерференции света.
- 13 Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля.
- 14 Аналитическое выражение принципа Гюйгенса – Френеля.
- 15 Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.
- 16 Дифракция на плоском непрозрачном диске.
- 17 Дифракция Фраунгофера на плоской щели.
- 18 Дифракционная решетка.
- 19 Дифракционная решетка как спектральный прибор.
- 20 Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа – Брэггов.
- 21 Поляризация света. Естественный и поляризованный свет.
- 22 Поляризаторы. Закон Малюса.
- 23 Поляризация света при отражении от поверхности диэлектрика. Угол Брюстера.
- 24 Двойное лучепреломление.
- 25 Законы геометрической оптики.
- 26 Принцип Ферма.
- 27 Линзы. Волоконная оптика.
- 28 Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
- 29 Классическая теория дисперсии света.
- 30 Групповая и фазовая скорость. Формула Рэлея
- 31 Поглощение света. Рассеяние света.
- 32 Опыты по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома Резерфорда.
- 33 Постулаты Бора.
- 34 Теория атома Бора для водородоподобных систем.
- 35 Формула Бальмера. Термы.
- 36 Опыты Франка и Герца.
- 37 Спонтанное и индуцированное излучение. Лазеры.
- 38 Гипотеза де Бройля.
- 39 Опыты Дэвиссона и Джермера. Опыты Тартаковского и Томсона. Опыты Бибермана, Сушкина и Фабриканта.
- 40 Прохождение микрочастиц через две щели.
- 41 Соотношение неопределенностей.
- 42 Следствия из соотношений неопределенностей.

- 43 Уравнение Шредингера – основное уравнение нерелятивистской квантовой механики. Временное и стационарное уравнения Шредингера.
- 44 Свойства волновой функции.
- 45 Движение свободной частицы. Фазовая и групповая скорости волн де Бройля.
- 46 Электрон в одномерном потенциальном ящике с бесконечно высокими стенками. Принцип соответствия Н. Бора.
- 47 Движение частицы через низкий потенциальный барьер бесконечной ширины.
- 48 Туннельный эффект.
- 49 Понятие об операторах физических величин. Оператор проекции импульса. Оператор Гамильтона. Коммутатор операторов.
- 50 Квантование атома водорода. Атом в первом электростатическом приближении. Энергетический спектр атома водорода.
- 51 Квантовые числа. Пространственное квантование. Орбитальное и магнитное квантовые числа.
- 52 Символы состояний. Основное состояние электрона в атоме водорода.
- 53 «Электронное облако» вероятности.
- 54 Орбитальный, спиновый и полный моменты количества движения электрона.
- 55 Вырожденные состояния.
- 56 Многоэлектронные атомы. Второе электростатическое приближение. Суммарный орбитальный, спиновый и полный моменты импульса атома.
- 57 Электромагнитное приближение. Магнитные моменты электронов и атомов. Фактор Ланде.
- 58 Спин-орбитальное взаимодействие в одноэлектронных атомах.
- 59 Спин-орбитальное взаимодействие в многоэлектронных атомах.
- 60 Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Гипотеза Ван де Брока. Правила заполнения электронных оболочек.
- 61 Правила Хунда.
- 62 Правила отбора при излучении и поглощении света.
- 63 Опыт Штерна и Герлаха.
- 64 Эффект Зеемана
- 65 Электронный парамагнитный резонанс
- 66 Физика химической связи.
- 67 Образование двухатомной молекулы
- 68 Квантовый ротатор
- 69 Квантовый гармонический осциллятор
- 70 Спектр энергии в молекуле
- 71 Основные положения квантовой статистики.
- 72 Фазовое пространство. Фазовая ячейка в квантовой статистике.
- 73 Квантовые статистики. Особенности квантовых статистик.
- 74 Число  $dZ$  фазовых ячеек в интервале энергий от  $\varepsilon$  до  $\varepsilon + d\varepsilon$  на единицу объема обычного пространства. Основная задача
- 75 Распределение Бозе—Эйнштейна для фотонного газа.
- 76 Свободные электроны в металле. Электроны проводимости.
- 77 Распределение Ферми — Дирака для электронного газа при  $T = 0$  К.
- 78 Энергия Ферми. Средняя энергия свободных электронов. Работа выхода электронов из металла.
- 79 Образование энергетических зон.
- 80 Особенности зонной схемы.
- 81 Деление твердых тел на проводники, полупроводники и диэлектрики.
- 82 Собственная и примесная проводимость полупроводников.
- 83 Квантовая теория теплоемкости твердых тел по Эйнштейну.
- 84 Фононы. Квантовая теория теплоемкости твердых тел по Дебаю. Распределение Бозе—Эйнштейна для фононного газа.
- 85 Вклад электронной теплоемкости в теплоемкость твердого тела.

- 86 Состав и строение ядра.
- 87 Ядерные силы.
- 88 Энергия связи ядер.
- 89 Радиоактивный распад. Закон радиоактивного распада.
- 90 Индуцированные ядерные реакции.
- 91 Цепная реакция деления тяжелых ядер. Ядерный реактор. АЭС. Атомная бомба.
- 92 Термоядерные реакции. Водородная бомба. Управляемый термоядерный синтез. Критерий Лоусона.
- 93 Понятие о элементарных частицах. Свойства элементарных частиц.
- 94 Фундаментальные взаимодействия.
- 95 Классификация элементарных частиц.
- 96 Характеристики элементарных частиц- динамические переменные и квантовые числа. Законы сохранения.
- 97 Античастицы.
- 98 Кварки – фундаментальные элементарные частицы. Конфайнмент. Глюонное поле.
- 99 Кварковая структура адронов. Барионы, мезоны.
- 100 Лептоны. Процессы взаимопревращения частиц.
- 101 Общие представления о Вселенной. Исторический очерк.
- 102 Космологический постулат.
- 103 Статическая модель Вселенной Эйнштейна.
- 104 Нестационарность Вселенной. Модель Вселенной Фридмана.
- 105 Закон Хаббла.
- 106 Большой взрыв. Теория горячей Вселенной. Процессы рождения и гибели частиц. Достижения теории горячей Вселенной.
- 107 Квантовая эпоха.
- 108 Эпоха адронов.
- 109 Эпоха лептонов.
- 110 Эпоха излучения.
- 111 Эпоха галактик.
- 112 Достоинства и проблемы теории Большого Взрыва.
- 113 Скрытая масса. Темная материя.
- 114 Темная энергия.
- 115 Бозон Хиггса. Эксперименты на Большом Адронном Коллайдере и Теватроне.