

## На экзамен выносятся следующие вопросы

(в скобках указаны соответствующие том и параграф учебника, напр., **Ир.3-1.5** означает **§1.5 Иродов т.3**):

1. Дифференциальная форма теоремы Гаусса. Дивергенция. Оператор Гамильтона "набла". Оператор Лапласа. Уравнение Пуассона. (Ир.3 -1.2, 1.4)
2. Металлы в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. (Ир.3 -2.1, 2.2)
3. Вектор электростатической индукции. Теорема Гаусса для вектора электростатической индукции. Условия для составляющих векторов  $E$  и  $D$  на границе раздела 2 сред. (Ир.3 -3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5)
4. Виды диэлектриков и механизмы поляризации. Сегнето- и пьезоэлектрики. (Ир.3 -3.1, 3.6)
5. Энергия системы электрических зарядов. Объемная плотность энергии электрического поля. Электрическое поле как носитель энергии. (Ир.3 -4.1, 4.2, 4.3, 4.4)
6. Стационарное электрическое поле в металлах. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной и векторной форме. (Ир.3 -5.1, 5.2, 5.3, 5.5)
7. Магнитное поле в вакууме. Сила Ампера. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. (Ир.3 -6.1, 6.3, 6.6)
8. Закон Био-Савара. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции и закон полного тока (интегральная и дифференциальная формы). (Ир.3 -6.2, 6.3, 6.5)
9. Магнитные поля, создаваемые различными конфигурациями токов. (Ир.3 -6.4)
10. Проводник и контур с током в магнитном поле - силы, вращающий момент, энергия, работа по перемещению. (Ир.3 -6.6, 6.7, 6.8)
11. Магнитное поле в веществе. Вектор намагниченности и вектор напряженности магнитного поля. (Ир.3 -7.1, 7.2, 7.3)
12. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. (Ир.3 -7.4, 7.6)
13. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Вихревое электрическое поле. (Ир.3 -9.1, 9.2)
14. Самоиндукция, коэффициент самоиндукции. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля, объемная плотность энергии магнитного поля. (Ир.3 -9.3, 9.5)
15. Максвелловская трактовка эл.-магн. индукции. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме. (Ир.3 -9.2, 10.1, 10.2)
16. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. (Ир.3 -10.2, 10.3)
17. Плоская ЭМВ как решение уравнений Максвелла. Параметры ЭМВ: частота, длина волны, скорость распространения, интенсивность, поляризация. (Ир.4 -2.1, 2.2, 2.4, 2.5)
18. Энергия ЭМВ, вектор Пойнтинга. опыты Герца. Шкала и области применения ЭМВ различных диапазонов. Излучение ЭМВ осциллирующим электрическим диполем. (Ир.4 -2.4, 2.5, 2.7)
19. Связь геометрической оптики и теории ЭМВ. Сложение колебаний, принцип суперпозиции. (Ир.4 -3.1, 3.3)
20. ЭМВ на границе раздела 2 сред. Формулы Френеля. Скачок фазы при отражении. (Ир.4 - 3.2)
21. Интерференция ЭМВ. Опыт Юнга. Интерференция волн от 2 щелей. Виды интерферометров. (Ир.4 - 4.1, 4.3, 4.5)
22. Временная когерентность. Пространственная когерентность. (Ир.4 - 4.2)
23. Интерференция на тонких пленках. Кольца Ньютона. (Ир.4 - 4.4, 4.6)
24. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Зоны Френеля. (Ир.4 - 5.1, 5.2)
25. Дифракция в ближнем и дальнем поле. Дифракция на круглом диске. (Ир.4 - 5.2, 5.4, 5.5)
26. Дифракция на щели. Дифракция на решетке. Типы дифракционных решеток. Дифракция рентгеновских лучей. (Ир.4 - 5.6, 5.7, 5.8, 5.9)
27. Принципы голографии. (Ир.4 - 5.10)
28. Поляризация ЭМВ. Поляризаторы. Закон Малюса. Двулучепреломление. Четверть- и полуволновые пластинки. (Ир.4 - 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5)
29. Естественная и искусственная оптическая анизотропия. Эффекты Покельса, Керра и Фарадея. Тензооптический эффект. (Ир.4 - 6.6, 6.7)
30. Взаимодействие ЭМВ с веществом. (Ир.4 - 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5)

31. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы излучения АЧТ: Стефана-Больцмана и Вина. (Ир.5 - 1.1)
32. Спектр излучения АЧТ: формулы Релея-Джинса и Планка. Соотношение эмпирических законов излучения с формулой Планка. (Ир.5 - 1.1)
33. Фотоэффект, уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Тормозное рентгеновское излучение. Опыт Боте. Эффект Комптона. Масса и импульс фотона. (Ир.5 - 1.2, 1.3, 1.4, 1.5)
34. Модели атомов по Томсону и Резерфорду. Спектр атома водорода. (Ир.5 – 2.1, 2.2)
35. Атом водорода по Бору. Энергетические уровни, спектральные серии атомов. Опыт Франка-Герца. (Ир.5 – 2.3, 2.4)
36. Квантование по Бору-Зоммерфельду. Волны Дебройля. Опыт Девиссона-Джермера. (Ир.5 – 3.1, 3.2)
37. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. (Ир.5 – 3.3, 3.4)
38. Волны Дебройля и уравнение Шредингера. (Ир.5 – 4.1, 4.2)
39. Нестационарное и стационарное УШ. Волновая функция и ее физ. смысл. (Ир.5 – 4.2)
40. Решения уравнения Шредингера. Его решение для частицы в одномерной потенциальной яме и квантового осциллятора, нулевые колебания. (Ир.5 – 4.3, 4.4)
41. Квантовая частица и потенциальный барьер. Туннельный эффект. Отличие от взаимодействия классической частицы с потенциальным барьером. (Ир.5 – 4.5)
42. Применение УШ для атома водорода, энергетические уровни. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Сравнение с моделью Бора. (Ир.5 – 6.1)
43. Многоэлектронные атомы. Заполнение электронных оболочек в атоме. Принцип Паули. (Ир.5 – 6.5, 6.6)
44. Рентгеновские спектры атомов. (Ир.5 – 6.7)
45. Распределение Ферми-Дирака. Энергия Ферми и температура Ферми. (Ир.2 – 4.2)
46. Распределение Бозе-Эйнштейна. Бозоны. (Ир.2 – 4.4)
47. Спонтанное и индуцированное излучение. Квантовые генераторы. (Ир.2 – 4.4)
48. Электропроводность металлов и сверхпроводимость. (Ир.2 – 4.3)
49. Сверхпроводимость. Эффект Мейснера. Критическая температура и критическое поле, высокотемпературная сверхпроводимость. (Ир.2 – 4.4)
50. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада. (Ир.5 – 8.4, 8.5)
51. Ядра атомов: размер, масса и состав. Массовые и зарядовые числа, изотопы. Дефект массы и энергия связи ядра. (Ир.5 – 8.1, 8.2, 8.3)
52. Ядерные реакции. Деление ядер с энергосвободением. Синтез легких ядер. (Ир.5 – 8.7)
53. Структура нуклонов. Кварки, глюоны. (Ир.5 – 9.7)
54. Взаимодействие ЭМВ с веществом. (Ир.4 - 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5)