**Вопросы к экзамену по физике**

**2-й семестр,**

**лектор – проф. Н.С. Пщелко**

1. Фундаментальные свойства электрического заряда. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.

2. Электрическое поле. Его напряженность и силовые линии. Принцип суперпозиции. Напряженность поля точечного заряда.

3. Поток вектора напряженности электрического поля. Формулировка и обоснование теоремы Гаусса для электрического поля. Понятие объемной плотности заряда и его использование в теореме Гаусса.

4. Вектор электрической индукции (электрического смещения) и его поток. Теорема Гаусса для вектора электрической индукции.

5. Понятие поверхностной плотности заряда. Расчет электростатических полей с применением теоремы Остроградского-Гаусса: поле равномерно заряженной плоскости. Поле двух разноименных параллельных заряженных плоскостей.

6. Расчет электростатических полей с применением теоремы Остроградского-Гаусса: поле заряженной сферической поверхности вне и внутри сферы.

7. Расчет электростатических полей с применением теоремы Остроградского-Гаусса: поле равномерно заряженного шара вне и внутри шара

8. Понятие линейной плотности заряда. Расчет электростатических полей с применением теоремы Остроградского-Гаусса: поле равномерно заряженной длинной прямолинейной нити и цилиндра

9. Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции. Циркуляция вектора электростатического поля по замкнутому контуру.

10. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциали и силовые линии на картине электростатического поля. Аналогии между гравитационным и электростатическим полями, обусловленные потенциальным характером этих полей.

11. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом. Вычисление разности потенциалов при известной напряженности поля: разность потенциалов между двумя точками для поля, создаваемого равномерно заряженной плоскостью.

12. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом. Вычисление разности потенциалов при известной напряженности поля: разность потенциалов между двумя точками для поля, создаваемого равномерно заряженной сферой.

13. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом. Вычисление разности потенциалов при известной напряженности поля: разность потенциалов между двумя точками для поля, создаваемого равномерно заряженным шаром.

14. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом. Вычисление разности потенциалов при известной напряженности поля: разность потенциалов между двумя точками для поля, создаваемого равномерно заряженным длинным цилиндром.

15. Электрический диполь. Электрический дипольный момент. Потенциал и поле диполя.

16. Поведение электрического диполя в однородном и неоднородном электростатических полях.

17. Электрический диполь. Электрический дипольный момент. Потенциальная энергия диполя во внешнем электростатическом поле.

18. Дифференциальная форма теоремы Гаусса для электрического поля. Уравнение Пуассона и примеры его использования для расчета полей и потенциалов объемно распределенных зарядов.

19. Электростатическое поле в диэлектриках. Основные типы диэлектриков и виды поляризации в них. Петля гистерезиса для сегнетоэлектриков.

20. Основные количественные характеристики поляризации: коэффициент поляризуемости, поверхностная плотность связанных зарядов, вектор поляризации (поляризованность), относительная диэлектрическая проницаемость, диэлектрическая восприимчивость. Связи между ними.

21. Условия на границе двух диэлектриков. Закон преломления линий напряженности поля на границе сред.

22. Поведение проводников во внешнем электростатическом поля. Явление электростатической индукции. Нормальная и касательная составляющие поля на поверхности проводника.

23. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость сферы.

24. Конденсаторы и их виды. Электроемкость конденсатора. Расчет электроемкости плоского конденсатора.

25. Конденсаторы и их виды. Электроемкость конденсатора. Расчет электроемкости сферического конденсатора.

26. Конденсаторы и их виды. Электроемкость конденсатора. Расчет электроемкости цилиндрического конденсатора.

27. Конденсаторы и их виды. Электроемкость конденсатора. Особенности параллельного и последовательного соединения конденсаторов.

28. Энергия системы зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора.

29. Энергия электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля. Силовое действие электрического поля. Пондеромоторное давление.

30. Природа носителей тока в проводниках. Условия возникновения электрического тока. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила.

31. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Температурный коэффициент сопротивления. Закон Ома в дифференциальной форме.

32. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

33. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчет простых электрических цепей.

34. Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных цепей.

35. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца в интегральной и дифференциальной формах.

36. Классическая электронная теория проводимости металлов. Механизмы электросопротивления и диссипации энергии. Закон Видемана - Франца.

37. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия.

38. Электрический ток в газах. Понятие о плазме.

39. Электрический ток в жидкостях. Электрохимический эквивалент. Законы Фарадея.

40. Магнитные взаимодействия. Опыт Эрстеда. Магнитный момент. Индукция и напряженность магнитного поля.

41. Магнитное поле тока. Взаимодействие тока и движущегося заряда. Закон Ампера

42. Закон Био-Савара и его применение к расчету магнитных полей: индукция магнитного поля бесконечно длинного прямого проводника с током.

43. Закон Био-Савара и его применение к расчету магнитных полей: индукция магнитного поля прямого проводника конечной длины

44. Закон Био-Савара и его применение к расчету магнитных полей: индукция магнитного поля кругового витка с током

45. Взаимодействие параллельных токов. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла.

46. Поведение контура с током в однородном магнитном поле. Момент возникающих сил. Энергия контура с током в магнитном поле. Влияние неоднородного магнитного поля.

47. Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме. Закон полного тока. Магнитные поля соленоида и тороида.

48. Магнитный поток. Потокосцепление. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.

49. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.

50. Вещество в магнитном поле. Молекулярные токи. Намагниченность. Вектор намагничивания. Магнитная восприимчивость и проницаемость.

51. Условия на границе двух магнетиков.

52. Понятие о диа-, пара- и ферромагнетизме. Доменная структура ферромагнетика. Кривая намагничения ферромагнетика. Гистерезис.

53. Понятие индуктивности. Индуктивность соленоида.

54. Энергия магнитного поля длинного соленоида. Объемная плотность энергии магнитного поля.

55. Вихревое электрическое поле. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея и правило Ленца. Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко.

56. Самоиндукция. Взаимная индукция. Коэффициент взаимной индукции. Трансформаторы.

57. Токи при замыкании и размыкании цепи с индуктивностью.

58. Система уравнений Максвелла в интегральном виде.

59. Понятия ротора и дивергенции. Система уравнений Максвелла в дифференциальном виде.

60. Ток смещения. Заряд и разряд конденсатора.

61. Электрическая емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Реактивное сопротивление. Основные сведения о колебаниях в RLC – контуре.

62. Основные понятия о волновых процессах: термины и определения. Уравнение волны, распространяющейся вдоль прямой и его анализ. Длина волны. Волновое число. Фазовая и групповая скорости.

63. Волновое уравнение. Плоская электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн. Скорость распространения электромагнитных взаимодействий.

64. Электрическая и магнитная составляющие в плоской электромагнитной волне. Понятие о давлении света. Явление поляризации волн.

65. Плотность потока энергии электромагнитного поля. Поток энергии и вектор Пойнтинга. Понятие о стоячих волнах.