

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО КУРСУ «ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»
для студентов 2 курса факультета ВМК в 2018 г.

1. Дайте определение точечного заряда.
2. Фундаментальные свойства заряда. Закон сохранения заряда.
3. Сформулируйте закон Кулона.
4. Дайте определение напряженности электрического поля.
5. Сформулируйте принцип суперпозиции электрических полей.
6. Дайте определение потока напряженности электрического поля.
7. Сформулируйте электростатическую теорему Гаусса.
8. Напряженности электростатических полей равномерно заряженных сферы и бесконечной плоскости.
9. Запишите граничные условия для нормальной и тангенциальной составляющих напряженности электрического поля.
10. Как связана с плотностью заряда дивергенция вектора напряженности электрического поля.
11. Запишите формулы для напряженности электрического поля дискретного и непрерывного распределений заряда.
12. Как определяется потенциал электрического поля.
13. Запишите формулы для потенциала электрического поля дискретного и непрерывного распределений заряда.
14. Запишите формулу, показывающую локальную связь между потенциалом и напряженностью электрического поля.
15. Приведите примеры эквипотенциальных поверхностей.
16. Что такое электрический диполь. Чему равны потенциал и напряженность поля электрического диполя.
17. Дайте определение электрического дипольного момента нейтральной системы зарядов.
18. Чему равна циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Приведите доказательство для системы точечных зарядов.
19. Чему равен ротор вектора напряженности электростатического поля. Приведите доказательство для системы точечных зарядов.
20. Запишите уравнения Пуассона и Лапласа для потенциала электростатического поля.
21. Чему равны напряженность и потенциал электрического поля, а также плотность свободных зарядов внутри однородного проводника. Приведите доказательства утверждений.
22. Какова связь напряженности электрического поля у поверхности однородного проводника с поверхностной плотностью свободных зарядов.
23. Плоский конденсатор и его емкость.
24. Как рассчитать емкость батареи конденсаторов.
25. Дайте определение вектора электрической поляризации.
26. Что такое электрическая индукция поля.
27. Сформулируйте теорему Гаусса для электрической индукции в интегральной и дифференциальной формах.
28. Запишите граничные условия для вектора индукции электрического поля. Откуда они следуют?
29. Материальные уравнения для электрического поля, диэлектрические восприимчивость и проницаемость.
30. Взаимная энергия системы точечных зарядов, собственная энергия заряда.
31. Энергия системы непрерывно распределенных зарядов (формула).

32. Запишите формулы для энергии электростатического поля и ее объемной плотности.
33. Чему равны сила и момент сил, действующие на точечный диполь в электрическом поле.
34. Дайте определения силы электрического тока и плотности тока. Какова связь между ними.
35. Запишите уравнение непрерывности в интегральной и дифференциальной формах.
36. Условие стационарности тока. Закон Ома для участка цепи и его дифференциальная форма.
37. Сопротивление и удельное сопротивление проводника. Проводимость и удельная проводимость проводника.
38. Как рассчитать сопротивление батареи проводников?
39. Закон Джоуля-Ленца и его дифференциальная форма.
40. Сформулируйте правила Кирхгофа. Убедите экзаменатора в умении их применять.
41. Закон сохранения энергии для цепей постоянного тока, содержащих э.д.с.
42. Запишите закон взаимодействия элементов тока – закон Ампера.
43. Не противоречит ли закон Ампера третьему закону Ньютона.
44. Что такое вектор магнитной индукции поля. Запишите закон Био-Савара-Лапласа.
45. Чему равна индукция магнитного поля прямого бесконечного проводя с током.
46. Сформулируйте теорему о циркуляции магнитной индукции в интегральной и дифференциальной формах.
47. Сформулируйте теорему Гаусса для магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах (формулировка, формулы).
48. Что такое векторный потенциал. Как он связан с магнитной индукцией. Условие калибровки.
49. Чему равна индукция магнитного поля плоского витка с током.
50. Чему равны сила и момент сил, действующие на элементарный ток в магнитном поле.
51. Сила Лоренца и характер движения заряда в постоянных электрическом и магнитном полях
52. Сформулируйте закон электромагнитной индукции Фарадея и правило Ленца.
53. В чем заключается явление самоиндукции.
54. Что характеризует коэффициент самоиндукции (индуктивность).
55. В чем заключается явление взаимной индукции.
56. Чему равна собственная энергия электрического тока.
57. Запишите формулы для энергии магнитного поля и ее объемной плотности.
58. Энергия системы замкнутых контуров с током (формула).
59. Молекулярные токи и вектор намагниченности.
60. Дайте определение вектора напряженности магнитного поля.
61. Сформулируйте теорему о циркуляции вектора напряженности магнитного поля (в интегральной и дифференциальной формах).
62. Запишите материальные уравнения для магнитного поля. Что характеризуют магнитные восприимчивость и проницаемость вещества.
63. Граничные условия для векторов напряженности и индукции магнитного поля.
64. Что такое ток смещения.
65. Запишите уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
66. Запишите уравнения Максвелла в интегральной форме.
67. Сколько решений имеет система уравнений Максвелла. Ответ обоснуйте.
68. Дайте определение и запишите выражение для вектора Умова-Пойнтинга.
69. Получите волновое уравнение из системы уравнений Максвелла.
70. Что такое плоская волна.

71. Нарисуйте взаимную ориентацию полевых векторов и волнового вектора в плоской волне.
72. Чему равна плотность потока энергии электромагнитной волны.
73. Обоснуйте возможность введения скалярного и векторного потенциалов нестационарного электромагнитного поля.
74. Запишите условие калибровки Лоренца.
75. Запишите уравнения для векторного и скалярного потенциалов электромагнитного поля.
76. Какой вид имеют решения уравнения для векторного и скалярного потенциалов электромагнитного поля.
77. Векторный и скалярный потенциалы электромагнитного поля электронейтральной системы движущихся зарядов на больших расстояниях от нее.
78. Запишите выражения для напряженностей электрического и магнитного полей, создаваемых электронейтральной системой движущихся зарядов на больших расстояниях от нее.
79. Запишите выражения для напряженностей электрического и магнитного полей, создаваемых электронейтральной системой движущихся зарядов, дипольный момент которой меняется по гармоническому закону, на больших (по сравнению с длиной волны) расстояниях от нее.
80. Чему равна средняя мощность, излучаемая электронейтральной системой движущихся зарядов, дипольный момент которой меняется по гармоническому закону, на больших (по сравнению с длиной волны) расстояниях от нее.
81. Дайте определение квазистационарных электромагнитных процессов.
82. Приведите примеры расчета тока в электрических цепях при переходных процессах (RC- и RL-цепи).
83. Собственные колебания в колебательном контуре. Амплитуда и начальная фаза при гармонических колебаниях.
84. Уравнение затухающих колебаний и его решение, время затухания.
85. Вынужденные колебания в колебательном контуре под действием гармонической силы.
86. Формулы для амплитуды и фазы.
87. Резонанс токов.
88. Опишите и обоснуйте метод комплексных амплитуд (описание, обоснование, пример).
89. Что такое эффективные значения силы тока и напряжения. Запишите формулу для мощности переменного тока.
90. В чем заключается скин-эффект. Чему равна толщина скин-слоя в простейших случаях.
91. Сформулируйте и запишите закон сохранения импульса для частиц в электромагнитном поле.
92. Функция Лагранжа движущейся в электромагнитном поле заряженной частицы.
93. Система уравнений Максвелла и преобразования Галилея.
94. Постулаты теории относительности.
95. Преобразования Лоренца.
96. Инвариантность уравнений электродинамики.