

**Перечень вопросов к рубежным контролям 3 и 4  
Дисциплины «Физика» и «Физика и естествознание» для специалитета и  
бакалавриата (Кроме ФН-1, ФН-2, ФН-3, ФН-11, ФН-12)**

---

**Все теоретические вопросы необходимо знать с выводами и доказательствами.**

**Рубежный контроль № 3** проводится на 9/10 неделе по материалу модуля 4 (лекции 1 – 7, практические занятия 1 – 5, лабораторные работы 1 – 4). На нём оценивается усвоение теоретического материала первых семи лекций, защита выполненных трех лабораторных работ, защита первого домашнего задания, посещаемость семинаров, решение текущих семинарских задач, запланированных в качестве самостоятельной работы.

**Вопросы к рубежному контролю (РК-3) по темам  
«Электростатика. Магнитостатика. Постоянный ток»**

1. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряжённость электростатического поля. Силовые линии.
2. Принцип суперпозиции и его применение к расчёту поля системы неподвижных зарядов. Электрическое поле диполя, равномерно заряженной нити и равномерно заряженного кольца.
3. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах в вакууме и её применение для расчёта электростатических полей. Поле равномерно заряженной плоскости, равномерно заряженного цилиндра, сферы, шара.
4. Работа электростатического поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряжённости.
5. Работа электростатического поля при перемещении зарядов. Потенциал электростатического поля.
6. Связь напряжённости и потенциала. Уравнение Пуассона.
7. Электрический диполь в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков.
8. Электростатическое поле в диэлектрике. Поляризованность.
9. Свободные и связанные заряды. Связь вектора поляризованности с плотностью связанных зарядов. Теорема Гаусса для вектора поляризованности.
10. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.
11. Поле на границе раздела диэлектриков.
12. Поле вблизи поверхности проводника.
13. Электроёмкость проводников и конденсаторов. Ёмкость изолированного проводника, плоского, цилиндрического и сферического конденсатора.
14. Энергия системы неподвижных зарядов.
15. Энергия заряженного проводника, конденсатора.
16. Плотность энергии электростатического поля.

17. Электрический ток. Носители тока в средах, сила и плотность тока.
18. Электрический ток. Уравнение непрерывности.
19. Электрическое поле в проводнике с током, сторонние силы.
20. Закон Ома и Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
21. Магнитное поле в вакууме. Вектор индукции магнитного поля.
22. Закон Био-Савара-Лапласа.
23. Принцип суперпозиции магнитных полей. Поле прямого и кругового токов.
24. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля.
25. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.
26. Расчёт магнитного поля тороида и соленоида.
27. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях.
28. Ускорение заряженных частиц.
29. Эффект Холла.
30. Проводники с током в магнитном поле. Закон Ампера.
31. Контур с током в магнитном поле. Сила, действующая на контур с током в магнитном поле.
32. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
33. Магнитное поле в веществе. Молекулярные токи. Намагниченность вещества. Вектор намагниченности.
34. Теорема о циркуляции вектора намагниченности.
35. Вектор напряжённости магнитного поля и его связь с векторами индукции и намагниченности.
36. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества.
37. Теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.
38. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.
39. Магнитное поле на границе раздела магнетиков.
40. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.
41. Самоиндукция. Взаимная индукция.
42. Вихревые токи.
43. Плотность энергии магнитного поля.
44. Энергия и силы в магнитном поле.
45. Магнитное давление.

---

**Рубежный контроль № 4** проводится на 15/16-й неделе по материалу модуля 5 (лекции 8 – 14, практические занятия 6 – 8, лабораторные работы 6 – 7). На аттестации оценивается усвоение теоретического материала, защита выполненных двух лабораторных работ по аттестуемой теме, защита второго домашнего задания, посещаемость семинаров и решение текущих семинарских задач, запланированных в качестве самостоятельной работы.

### **Вопросы к рубежному контролю (РК-4) по темам «Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны»**

1. Вихревое электрическое поле.
2. Ток смещения. Закон полного тока.

3. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Их свойства и физический смысл. Материальные уравнения Максвелла.
4. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Скорость распространения электромагнитных волн.
5. Плоская электромагнитная волна. Волновое уравнение для плоской электромагнитной волны и его общее решение. Поперечность электромагнитных волн.
6. Энергия и импульс электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Теорема Пойнтинга.
7. Давление электромагнитных волн.
8. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория дисперсии.
9. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера.
10. Шкала электромагнитных излучений. Оптическое излучение, его интенсивность.
11. Интерференция электромагнитных волн. Расчёт интерференционной картины от двух источников. Ширина полосы интерференции.
12. Пространственная и временная когерентность.
13. Интерференция света в тонких плёнках. Интерференционные полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона.
14. Применение интерференции. Интерферометры.
15. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Математическая формулировка принципа Гюйгенса-Френеля.
16. Метод зон Френеля. Спираль Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия.
17. Дифракция Френеля от круглого диска. Пятно Пуассона.
18. Дифракция Фраунгофера от щели.
19. Области применимости геометрической оптики, метода зон Френеля и дифракции Фраунгофера. Предельный переход от волновой оптики к геометрической.
20. Дифракционная решётка. Основное уравнение дифракционной решетки. Спектральные характеристики дифракционных решёток.
21. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа - Бреггов. Понятие о рентгеноструктурном анализе.
22. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Линейная и эллиптическая поляризации. Закон Малюса. Закон Брюстера.
23. Распространение электромагнитных волн в одноосных кристаллах. Двойное лучепреломление.
24. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Обыкновенная и необыкновенная волны. Поляризационные призмы и поляроиды.
25. Физические основы голографии. Опорная и предметная световые волны. Запись и воспроизведение голограмм. Применения голографии.