

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Кафедра Общей физики и ядерного синтеза

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

по дисциплине «ФИЗИКА», 3 семестр

Направление подготовки: 13.03.03, 15.03.01, 15.03.03, 15.03.06

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

1. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ

Экзамен проводится в устной форме. Продолжительность подготовки обучающегося составляет 60 минут. Время опроса, обучающегося не более 30 мин. Экзаменатор оценивает объем ответа по билету, вправе задать обучающемуся дополнительные теоретические и практические вопросы из перечня вопросов дисциплины.

Обучающийся может пользоваться рабочей программой экзамена, калькулятором.

2. ВОПРОСЫ

1. Электрический заряд и его свойства. Распределение зарядов на телах. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона и пределы его применимости. Принцип суперпозиции кулоновских сил.
2. Электрическое поле. Понятие напряженности электрического поля. Расчет напряженности поля методом суперпозиции. Пример.
3. Электрический диполь. Расчет напряженности электрического поля, созданного диполем. Силы, действующие на диполь в электрическом поле.
4. Работа сил электрического поля по перемещению заряда. Электрический потенциал, разность потенциалов электрического поля. Принцип суперпозиции для потенциала. Связь потенциала с напряженностью электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.
5. Потенциальность электрического поля. Определение потенциала поля, созданного точечным зарядом, системой зарядов.
6. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля зарядов, находящихся в вакууме (формулировка). Пример применения теоремы Гаусса к расчету напряженности электростатического поля.
7. Диэлектрики. Типы диэлектриков. Диполь в электрическом поле. Поляризация диэлектриков и её виды. Свободные и связанные заряды. Вектор поляризованности. Диэлектрическая восприимчивость.
8. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике (формулировка). Вектор электрической индукции. Связь электрической индукции с напряженностью поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Напряженность электрического поля в диэлектрике. Преломление линий напряженности на границе раздела двух диэлектриков.
9. Заряженные проводники. Проводники в электростатическом поле. Явление электростатической индукции. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение заряда по поверхности проводника. Эквипотенциальные поверхности.

10. Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Пример расчета емкости уединенного проводника и конденсатора.
11. Энергия электрического поля, объемная плотность энергии. Расчет энергии поля, созданного заряженной сферой радиусом R с зарядом Q .
12. Постоянный электрический ток, характеристики и условия его существования. Закон Ома. Обобщенный закон Ома, ЭДС, разность потенциалов, напряжение.
13. Магнитное поле и его силовая характеристика - магнитная индукция. Закон Ампера.
14. Закон Био – Савара – Лапласа. Принцип суперпозиции для магнитного поля. Магнитное поле, созданное прямолинейным отрезком с током конечной длины.
15. Расчет магнитной индукции методом суперпозиции. Магнитное поле на оси кругового витка с током и на оси соленоида конечной длины с током.
16. Магнитное поле на оси витка с током. Магнитный момент витка с током. Виток с током во внешнем магнитном поле.
17. Закон полного тока в вакууме (формулировка). Расчет магнитной индукции длинного соленоида и тороида.
18. Магнитная сила, действующая на движущийся заряд в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла.
19. Взаимодействие длинного прямого тока и квадратной рамки, обтекаемой током.
20. Контур с током в магнитном поле. Силы, действующие на контур с током в магнитном поле. Механический момент, действующий на контур с током в магнитном поле. Состояние устойчивого и неустойчивого равновесия.
21. Магнитный поток. Работа сил Ампера при перемещении проводника и контура с током в магнитном поле.
22. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца, привести пример.
23. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность. Пример расчета коэффициента взаимной индукции.
24. Индуктивность. Расчет индуктивности тороидальной катушки квадратного сечения и коаксиального кабеля.
25. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность, факторы её определяющие.
26. Явление самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи. Токи при замыкании и размыкании цепи.
27. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля. Энергия магнитного поля соленоида.
28. Магнитное поле в веществе. Физическая природа микротоков. Типы магнетиков. Свойства диамагнетиков и парамагнетиков.
29. Намагниченность. Магнитная восприимчивость. Закон полного тока для магнитного поля в веществе (формулировка). Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.
30. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Точка Кюри.
31. Граничные условия магнитного поля на границе раздела двух сред.
32. Система уравнений Максвелла в интегральной форме для электромагнитного поля. Ток смещения.
33. Электрический колебательный контур. Незатухающие гармонические электрические колебания. Дифференциальное уравнение незатухающих электрических колебаний. Его решение (без вывода).
34. Затухающие электрические колебания. Дифференциальное уравнение затухающих электрических колебаний. Его решение (без вывода). Характеристики затухающих колебаний. Добротность контура.

35. Вынужденные электрические колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных электрических колебаний. Его решение (без вывода). Характеристики вынужденных колебаний. Явление резонанса. Резонанс напряжений.

36. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Реактивное сопротивление. Полное сопротивление.

37. Дивергенция и ротор векторного поля. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.

38. Электромагнитная волна. Волновое уравнение. Уравнения для плоской электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойтинга.

Критерии оценивания

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который:

а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета;

б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее;

в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

Зав. кафедрой ОФиЯС,
профессор

Дедов А.В.

Лектор потока ЭнМИ,
доцент

Бочаров Г.С.