

**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: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

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. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Понятие напряженности электрического поля. Расчет напряженности поля методом суперпозиции. Пример.
2. Электрический потенциал, разность потенциалов. Связь напряженности и потенциала электростатического поля. Расчет потенциала поля, созданного точечным зарядом, системой зарядов.
3. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Пример применения теоремы Гаусса для расчета напряженности электростатического поля.
4. Электрический диполь. Расчет напряженности электрического поля, созданного диполем. Диполь в электростатическом поле.
5. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Диэлектрики с полярными и неполярными молекулами. Вектор поляризации. Связанные заряды на поверхности диэлектрика.
6. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Связь электрического смещения с напряженностью поля. Диэлектрическая проницаемость.
7. Дифференциальная форма теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Пример применения теоремы Гаусса для расчета для электростатического поля в диэлектрике. Условия для электростатического поля на границе раздела двух диэлектриков.
8. Проводники в электростатическом поле. Свойства проводников в электростатическом поле.
9. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Электроемкость конденсатора. Соединения конденсаторов. Пример расчета электроемкости плоского и сферического конденсаторов.

10. Энергия электростатического поля, объемная плотность энергии. Пример расчета энергии поля, созданного заряженной сферой радиусом  $R$  с зарядом  $Q$ .
11. Постоянный электрический ток, характеристики и условия его существования. Закон Ома. Обобщенный закон Ома, ЭДС, разность потенциалов, напряжение.
12. Индукция магнитного поля. Закон Био – Савара – Лапласа. Принцип суперпозиции для магнитного поля. Расчет магнитного поля, созданного прямолинейным отрезком конечной длины с током.
13. Расчет магнитной индукции методом суперпозиции. Пример расчета индукции магнитного поля на оси кругового витка с током.
14. Магнитное поле на оси витка с током. Магнитный момент витка с током. Виток с током во внешнем магнитном поле.
15. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в вакууме. Расчет магнитной индукции длинного соленоида.
16. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла.
17. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных прямых бесконечных токов.
18. 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.
19. Магнитный поток. Работа, совершаемая при перемещении проводника и контура с током в магнитном поле.
20. Закон Фарадея-Максвелла для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Представление закона электромагнитной индукции на примерах (перемычка в цепи, движение проводника с током).
21. Закон Фарадея-Максвелла для электромагнитной индукции. Индукционный ток. Вихревое электрическое поле.
22. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность. Расчет индуктивности тороидальной катушки квадратного сечения и коаксиального кабеля.
23. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Токи при размыкании (замыкании) цепи, содержащей индуктивность.
24. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля. Пример расчета энергии магнитного поля.
25. Магнитное поле в веществе. Вектор намагниченности. Типы магнетиков. Диамагнитный эффект. Особенности диа- и парамагнетиков.
26. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Точка Кюри.
27. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость.
28. Условия для магнитного поля на границе раздела двух сред.
29. Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение собственных свободных колебаний и его решение. Энергия в колебательном контуре при свободных гармонических колебаниях.
30. Собственные затухающие колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Аперриодический процесс.
31. Вынужденные электромагнитные колебания. Явление резонанса. Резонанс напряжения и силы тока в колебательном контуре.
32. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.
33. Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
34. Плоская электромагнитная волна, ее свойства. Волновое уравнение. Вектор Пойнтинга.

### 3. КРИТЕРИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка 5 («отлично»), если правильно выполнено практическое задание и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных процессов и явлений или решения задач;

Оценка 4 («хорошо»), если правильно выполнено практическое задание или в нем допущено не более одной ошибки, которая была самостоятельно исправлена обучающимся, и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся допускает негрубые ошибки;

Оценка 3 («удовлетворительно»), если в выполненном практическом задании допущены грубые ошибки, которые затем исправлены обучающимся при участии экзаменатора или практическое задание не выполнено в полном объеме, но обучающийся смог довести решение до конца при участии экзаменатора, и в ответах на вопросы экзаменационного билета допущены ошибки;

Оценка 2 («неудовлетворительно»), если практическое задание не выполнено или не даны ответы на вопросы экзаменационного билета и не выполнены критерии для оценки 3 («удовлетворительно»).

Лектор



Зам.зав. кафедрой ОФиЯС