**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ФИЗИКЕ ЗА 2-ОЙ СЕМЕСТР 3-Х СЕМЕСТРОВОГО КУРСА С ГРУППИРОВКОЙ ПО ТЕМАМ**

Для общего понимания структуры курса изучите оглавление. Курс состоит из 17 модулей.

Оглавление

[ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ 1](#_Toc126492018)

[ТЕМА 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ 1](#_Toc126492019)

[1.1. Электростатика 1](#_Toc126492020)

[1.2. Электрическое поле в диэлектриках 2](#_Toc126492021)

[1.3. Проводники в электростатическом поле 2](#_Toc126492022)

[ТЕМА 2. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК 2](#_Toc126492023)

[2.1. Постоянный электрический ток 2](#_Toc126492024)

[2.2. Электрические токи в металлах, вакууме и газах 2](#_Toc126492025)

[ТЕМА 3. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ. 2](#_Toc126492026)

[3.1. Магнитное поле. 2](#_Toc126492027)

[3.2. Электромагнитная индукция 3](#_Toc126492028)

[3.3. Магнитные свойства вещества. 3](#_Toc126492029)

[ТЕМА 4. Основы теории Максвелла. Электромагнитные волны 3](#_Toc126492030)

[4.1. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля 3](#_Toc126492031)

[4.2. Электромагнитные волны. 3](#_Toc126492032)

[ОПТИКА 4](#_Toc126492033)

[ТЕМА 5. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА 4](#_Toc126492034)

[5.1. Элементы геометрической 4](#_Toc126492035)

[5.2. Фотометрия 4](#_Toc126492036)

[5.3. Электронная оптика 4](#_Toc126492037)

[ТЕМА 6. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА 4](#_Toc126492038)

[6.2. Интерференция света 4](#_Toc126492039)

[6.3. Дифракция света 4](#_Toc126492040)

[6.4. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом 4](#_Toc126492041)

[6.5. Поляризация света 4](#_Toc126492042)

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

## ТЕМА 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

### 1.1. Электростатика

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля  .
3. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле электрического диполя.
4. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
5. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме.
6. Циркуляция вектора напряженности  электростатического поля. Потенциал электростатического поля ϕ.
7. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля.

### 1.2. Электрическое поле в диэлектриках

1. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике .
2. Электрическое смещение  . Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Условия на границе двух диэлектрических сред.
3. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Электреты.

### 1.3. Проводники в электростатическом поле

1. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Электростатическая защита. Электростатический генератор.
2. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы.
3. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.

## ТЕМА 2. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

### 2.1. Постоянный электрический ток

1. Электрический ток, сила *I* и плотность тока *j*.
2. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
3. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи
4. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца.
5. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

### 2.2. Электрические токи в металлах, вакууме и газах

1. Элементарная классическая теория электропроводности металлов
2. Вывод основных законов электрического тока в классической теории проводимости металлов
3. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления и их применение.
4. Ионизация газов. Несамостоятельный газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд и его типы.
5. Плазма и ее свойства.

## ТЕМА 3. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ.

### 3.1. Магнитное поле.

1. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля.
2. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная μ0. Единицы измерения магнитной индукции  и напряженности магнитного поля 
3. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
4. Ускорители заряженных частиц.
5. Эффект Холла.
6. Циркуляция вектора магнитного поля в вакууме. Магнитные поля соленоида и тороида.
7. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля 
8. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

### 3.2. Электромагнитная индукция

1. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии.
2. Вращение рамки в магнитном поле.
3. Вихревые токи (токи Фуко).
4. Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи.
5. Взаимная индукция. Трансформаторы.
6. Энергия магнитного поля.

### 3.3. Магнитные свойства вещества.

1. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм.
2. Намагниченность. Магнитное поле в веществе.
3. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.
4. Условия на границе двух магнетиков.

## ТЕМА 4. Основы теории Максвелла. Электромагнитные волны

### 4.1. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля

1. Вихревое электрическое поле.
2. Ток смещения.
3. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.

### 4.2. Электромагнитные волны.

1. Экспериментальное получение электромагнитных волн.
2. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
3. Энергия и импульс электромагнитной волны.
4. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн.

# ОПТИКА

## ТЕМА 5. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

### 5.1. Элементы геометрической

1. Основные законы геометрической оптики. Полное отражение.
2. Тонкие линзы. Изображения предметов с помощью линз.
3. Аберрации (погрешности) оптических систем.

### 5.2. Фотометрия

1. Основные фотометрические величины и их единицы.

### 5.3. Электронная оптика

1. Элементы электронной оптики. Электронные линзы и микроскопы. Электронно-оптические преобразователи.

## ТЕМА 6. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

### 6.2. Интерференция света

1. Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн
2. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света
3. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света.

### 6.3. Дифракция света

1. Принцип Гюйгенса—Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света
2. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске
3. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
4. Пространственная решетка. Рассеяние света. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов.
5. Разрешающая способность оптических приборов.
6. Понятие о голографии.

### 6.4. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом

1. Дисперсия света.
2. Электронная теория дисперсии света.
3. Поглощение (абсорбция) света.
4. Эффект Доплера.
5. Излучение Черенкова-Вавилова

### 6.5. Поляризация света

1. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
2. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света.
3. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.