

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест

2. Электрическое поле

- Электрический заряд
- Фундаментальные свойства заряда
- Закон Кулона
- Напряженность электрического поля неподвижного точечного заряда.
- Принцип суперпозиции
- Пример. Вектор напряженности на оси однородно заряженного кольца.
- Силовые линии поля  $\vec{E}$

3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест

2. Электростатическая теорема Гаусса

- Поток вектора через поверхность.
- Формулировка и доказательство теоремы.
- Теорема Гаусса в дифференциальной форме (формулировка и доказательство).

Использование теоремы Гаусса для расчета полей (поле сферы, шара, нити, цилиндра, плоскости, слоя).

3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест

2. Потенциальность электростатического поля.

- Работа при перемещении точечного заряда в однородном электрическом поле.
- Работа при перемещении точечного заряда в поле другого неподвижного точечного заряда.
- Циркуляция электростатического поля  $\vec{E}$  по произвольному замкнутому контуру.
- Разность потенциалов. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции.
- Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.

Пример: расчет потенциала и напряженности поля на оси однородно заряженного кольца.

3. Задача.

Экзаменатор

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый

«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.

2. Проводники в электрическом поле.

- Явление электрической индукции.
- Напряженность электростатического поля внутри проводника.
- Потенциал внутри проводника.
- Напряженность и потенциал в полости внутри проводника.
- Заряд внутри и на поверхности проводника.
- Напряженность электростатического поля вблизи поверхности проводника.

3. Задача.

Экзаменатор

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый

«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Общая задача электростатики.
  - Теорема Гаусса в дифференциальной форме.
  - Формулировка общей задачи электростатики.
  - Уравнение Пуассона.
  - Уравнение Лапласа.
  - Теорема единственности.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест
2. Электрический диполь
  - Электрический диполь. Точечный диполь. Дипольный момент.
  - Потенциал поля диполя.
  - Напряженность электрического поля диполя.
  - Силы, действующие на диполь в электрическом поле.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Электрическое поле в диэлектриках.
  - Поляризация диэлектриков
  - Связанные и сторонние заряды
  - Вектор поляризации
  - Теорема Гаусса для вектора поляризации.
  - Вектор электрического смещения (вектор  $\vec{D}$ ). Теорема Гаусса для вектора  $\vec{D}$ .
  - Дифференциальные соотношения
  - Пример. Поле однородно заряженного диэлектрического шара.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест
2. Емкость проводников и конденсаторов.
  - Емкость уединенного проводника. Емкость уединенного проводящего шара.
  - Конденсатор. Емкость конденсатора.
  - Емкость плоского конденсатора.
  - Емкость сферического конденсатора.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Энергия электрического поля
  - Электрическая энергия заряженного конденсатора.
  - Электрическая энергия заряженного проводника и системы заряженных проводников.
  - Энергия взаимодействия точечных зарядов.
  - Плотность энергии электрического поля. Локализация энергии в пространстве.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест
2. Постоянный электрический ток.
  - Плотность тока. Сила тока.
  - Уравнение непрерывности.
  - Закон Ома в локальной форме.
  - Закон Джоуля-Ленца.
  - Электродвижущая сила. Закона Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.
  - Закон Ома для замкнутой цепи.
  - Правила Кирхгофа.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест
2. Магнитное поле в вакууме.
  - Экспериментальные факты, лежащие в основе магнитных явлений.
  - Сила Лоренца.
  - Магнитное поле равномерно движущегося с нерелятивистской скоростью заряда.
  - Вывод формулы для силы Ампера.
  - Закона Био-Савара.
  - Сравнение сил магнитного и электрического взаимодействий движущихся зарядов.
  - Магнитное поле прямого проводника с током (вывод формулы на основе закона Био-Савара и принципа суперпозиции).
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатов  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Основные законы магнитного поля.
  - Линии поля  $\vec{B}$ .
  - Теорема Гаусса для вектора  $\vec{B}$ .
  - Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
  - Магнитное поле прямого бесконечно длинного провода с током.
  - Магнитное поле тороидальной катушки.
  - Магнитное поле длинного соленоида.
  - Теорема о циркуляции вектора  $\vec{B}$  в дифференциальной форме.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатов  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Электромагнитная индукция.
  - Основные экспериментальные факты.
  - Математическая формулировка закона электромагнитной индукции.
  - Правило Ленца.
  - Природа электромагнитной индукции.
  - Закон электромагнитной индукции в интегральной и дифференциальной форме.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.
  - Индуктивность проводов
  - Явления при замыкании и размыкании тока
  - Магнитная энергия токов
  - Локализация магнитной энергии в пространстве
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Магнитное поле в веществе.
  - Вектор намагниченности.
  - Теорема о циркуляции вектора намагниченности.
  - Магнитная восприимчивость. Магнитная проницаемость. Вектор  $\vec{H}$ .
  - Теорема о циркуляции вектора  $\vec{H}$ .
  - Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики.
  - Пример: магнитное поле внутри и вне бесконечно длинного прямого цилиндрического провода с током.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатов  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Колебательный контур.
  - Дифференциальное уравнение колебательного контура.
  - Свободные колебания в колебательном контуре.
  - Затухающие колебания в колебательном контуре.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатов  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт



**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Переменный ток.
  - Резистор в цепи переменного тока.
  - Конденсатор в цепи переменного тока.
  - Индуктивность в цепи переменного тока.
  - Метод векторных диаграмм. Резонанс в колебательном контуре.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Уравнения Максвелла.
  - Плотность тока смещения.
  - Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.
  - Какие закономерности электродинамики выражают уравнения Максвелла?
  - Свойства уравнений Максвелла.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Электромагнитные волны.
  - Вывод дифференциального волнового уравнения из уравнений Максвелла.
  - Плоская электромагнитная волна
  - Основные свойства электромагнитных волн.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест
2. Энергия и импульс электромагнитной волны.
  - Объемная плотность энергии в электромагнитной волне.
  - Плотность потока энергии. Вектор Пойнтинга.
  - Излучение диполя.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Световая волна.
  - Скорость распространения. Показатель преломления. Явление дисперсии.
  - Интенсивность световой волны.
  - Поляризация света. Плоскополяризованный свет. Естественный свет. Поляризаторы.
  - Закон Малюса.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатов  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Электромагнитная волна на границе раздела двух сред.
  - Электромагнитная волна на границе раздела двух сред.
  - Коэффициент отражения. Фазовые соотношения.
  - Формулы Френеля. Закон Брюстера.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатов  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.

2. Интерференция световых волн.

- Когерентные волны. Интерференция волн от двух когерентных источников. Разность хода. Оптическая разность хода волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
- Распределение интенсивности света на плоском удаленном экране. Ширина интерференционной полосы.
- Классические интерференционные опыты. Опыт Юнга. Бипризма Френеля.
- Интерференция при отражении от тонких пластинок. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины.
- Кольца Ньютона.

3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатов  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.

2. Дифракция света.

- Примеры дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
- Дифракция на круглом отверстии. Постановка задачи. Зоны Френеля. Спираль Френеля.
- Анализ зависимости интенсивности света на оси круглого отверстия от радиуса отверстия и от расстояния между точкой наблюдения и отверстием.
- Зонная пластинка. Линза Френеля

3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатов  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Дифракция на щели.
  - Приближение Фраунгофера.
  - Угловое распределение интенсивности. Условие минимумов.
  - Векторная диаграмма. Вывод формулы для углового распределения интенсивности.
  - Соотношение между интенсивностями в главном и «боковых» максимумах.
  - О «параллельных» световых пучках.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатов  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 26**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Дифракционная решетка.
  - Условие главных максимумов. Разложение в спектр. Векторная диаграмма. Вывод формулы, определяющей угловое распределение интенсивности.
  - График зависимости интенсивности света от угла дифракции.
  - Угловая дисперсия.
  - Разрешающая способность.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатов  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 27**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Дисперсия света. Поглощение света.
  - Классическая теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия.
  - Поглощение света. Закон Бугера.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 28**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Дифракционная решетка.
  - Условие главных максимумов. Разложение в спектр. Векторная диаграмма.
  - Вывод формулы, определяющей угловое распределение интенсивности.
  - График зависимости интенсивности света от угла дифракции.
  - Угловая дисперсия.
  - Разрешающая способность.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатый  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 29**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Интерференция световых волн.
  - Когерентные волны. Интерференция волн от двух когерентных источников. Разность хода. Оптическая разность хода волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
  - Распределение интенсивности света на плоском удаленном экране. Ширина интерференционной полосы.
  - Классические интерференционные опыты. Опыт Юнга. Бипризма Френеля.
  - Интерференция при отражении от тонких пластинок. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины.
  - Кольца Ньютона.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатов  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 30**  
**Физика. Электричество и магнетизм. Волновая оптика**

1. Тест.
2. Дифракция на щели.
  - Приближение Фраунгофера.
  - Угловое распределение интенсивности. Условие минимумов.
  - Векторная диаграмма. Вывод формулы для углового распределения интенсивности.
  - Соотношение между интенсивностями в главном и «боковых» максимумах.
  - О «параллельных» световых пучках.
3. Задача.

Экзаменатор  
Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
Заведующий кафедрой

И.Н.Горбатов  
«16 июня» 2020 г.  
Н.И.Боргардт