

**Государственный экзамен по физике**  
**Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова**  
**Магистерская программа «Волны в структурированных средах»**

**Билет № 1**

1. Методы анализа распространения волн в неоднородных средах. Матричный метод. Метод импедансных характеристик.
2. Волноводные моды планарного волновода. Ступенчатое и градиентное волокно. Типы дисперсии в волноводах. Характеристики волновода: поперечный размер, числовая апертура. Окна прозрачности кварцевого волокна.
3. Распространения волнового пакета во втором приближении теории дисперсии. Вывод параболического уравнения для огибающей пакета, его общее решение.

Заведующий отделением радиофизики и электроники  
профессор В.А. Макаров

---



**Государственный экзамен по физике**  
**Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова**  
**Магистерская программа «Волны в структурированных средах»**

**Билет № 2**

1. Интерференционные явления в слое с поглощением.
2. Среда с периодической модуляцией диэлектрической и магнитной проницаемостей. Волны Блоха в периодических структурах. Запрещенные фотонные зоны.
3. Гауссов импульс в диспергирующей среде. Эффект дисперсионного расплывания. Компрессия частотно-модулированного импульса.

Заведующий отделением радиофизики и электроники  
профессор В.А. Макаров

---



**Государственный экзамен по физике**  
**Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова**  
**Магистерская программа «Волны в структурированных средах»**

**Билет № 3**

1. Интерференционные явления в многослойных резонансных структурах с поглощением.
2. Среда с отрицательным показателем преломления. Левая ориентация векторов  $E, H, k$  в бегущей волне. Законы преломления и линзовые свойства "левых" сред.
3. Волны в неоднородных сплошных средах. Вывод уравнений эйконала и переноса. Дифференциальное уравнение траектории луча в слоисто-неоднородной среде. Линейный и параболический неоднородный слой.

Заведующий отделением радиофизики и электроники  
профессор В.А. Макаров



**Государственный экзамен по физике**  
**Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова**  
**Магистерская программа «Волны в структурированных средах»**

**Билет № 4**

1. Явление волноводной дисперсии. Однослойное согласование высокоотражающих нагрузок.
2. Поверхностные электромагнитные волны. Плазмон-поляритоны. Дисперсия поверхностных плазмон-поляритонов. Эффект экстраординарного прохождения света.
3. Решение параболического уравнения в теории дифракции для гауссовых пучков с первоначально плоским фазовым фронтом. Поведение параметров пучка (поперечного радиуса и кривизны волнового фронта).

**Заведующий отделением радиофизики и электроники**  
**профессор В.А. Макаров**

---



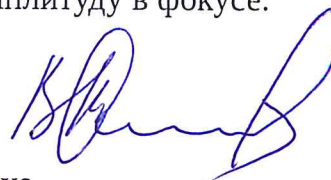
**Государственный экзамен по физике**  
**Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова**  
**Магистерская программа «Волны в структурированных средах»**

**Билет № 5**

1. Оптические и структурные свойства тонкослойных интерференционных структур.
2. Магнитооптические материалы. Гиротропные среды. Распространение электромагнитного излучения в однородной магнитной среде. Методы получения магнитооптических материалов.
3. Решение параболического уравнения в теории дифракции для сфокусированного гауссова пучка с радиусом кривизны  $R$ . Поведение параметров пучка (поперечного радиуса и амплитуды волны на оси пучка). Фокусное расстояние, радиус фокального пятна и амплитуду в фокусе.

**Заведующий отделением радиофизики и электроники**  
**профессор В.А. Макаров**

---



**Государственный экзамен по физике**  
**Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова**  
**Магистерская программа «Волны в структурированных средах»**

**Билет № 6**

1. Тонкослойные структуры с трехслойным периодом.
2. Микроволны и уравнения Максвелла. Уравнение Гельмгольца. Скин-эффект. Граничное условие Леонтовича.
3. Простая волна. Инварианты Римана. Уравнение простых волн произвольной амплитуды в идеальном газе, его решение. Уравнение простых волн для адиабатического уравнения состояния, его решение. Связь параметров в простой волне.

**Заведующий отделением радиофизики и электроники**  
**профессор В.А. Макаров**





**Государственный экзамен по физике**  
**Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова**  
**Магистерская программа «Волны в структурированных средах»**

**Билет № 7**

1. Особенности прохождения параксиальных пучков через тонкослойные структуры.
2. ТЕМ волны, напряжение и ток в линии передачи. Фазовая и групповая скорость ТЕМ волн. Коаксиальная и микро-полосковая линия. Оптоволоконные линии передачи.
3. Уравнение простых волн в идеальном газе при малых числах Маха, его решение. Длина образования разрыва. Графический анализ искажения формы простой волны. пилообразная волна. Искажение спектра первоначально гармонической волны, решение Бесселя-Фубини.

Заведующий отделением радиофизики и электроники  
профессор В.А. Макаров

---

**Государственный экзамен по физике**  
**Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова**  
**Магистерская программа «Волны в структурированных средах»**

**Билет № 8**

1. Влияние вариации показателей преломления и толщин слоев на оптические характеристики тонкослойных структур.
2. Волноводы. Волны Н-типа и Е-типа. Фазовая и групповая скорость волн в волноводах. Возбуждение волноводов. КСВ и вопросы согласования волноводных линий передачи.
3. Ударные волны. Простая волна после образования разрыва. Правило "равенства площадей". Нелинейное затухание.

Заведующий отделением радиофизики и электроники  
профессор В.А. Макаров

---

**Государственный экзамен по физике**  
**Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова**  
**Магистерская программа «Волны в структурированных средах»**

**Билет № 9**

1. Нестационарное отражения электромагнитных волн от слоистых согласующих структур.
2. Микроволновые резонаторы. Свободные и вынужденные колебания в резонаторах. Потери в резонаторах, добротность резонаторов. Возбуждение резонаторов.
3. Уравнение Бюргерса, его линеаризация по Хопфу-Коулу. Стационарное решение в виде кинка – диссипативный солитон. Решение Хохлова.

Заведующий отделением радиофизики и электроники  
профессор В.А. Макаров

**Государственный экзамен по физике**  
**Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова**  
**Магистерская программа «Волны в структурированных средах»**

**Билет № 10**

1. Тонкослойные структуры с многослойным периодом. Аперриодические структуры.
2. Распространение микроволн в периодических замедляющих системах, фазовая и групповая скорость волн. Пространственные гармоники. Сопротивление связи.
3. Уравнение Кортевега- де Вриза. Его стационарное решение в форме солитона. Столкновение солитонов.

**Заведующий отделением радиофизики и электроники**  
**профессор В.А. Макаров**

-----

