

## Билеты экзамена по НО-2 за 2002 год

### Билет 1.

а) Метод медленно меняющихся амплитуд. Укороченные уравнения для процесса генерации второй гармоники. Закон сохранения энергии при описании генерации второй гармоники укороченными уравнениями. Режимы работы удвоителя частоты: синхронное взаимодействие, фазовая расстройка.

б) Модель желе для металлов. Гидродинамическое описание генерации ВГ на поверхности металлов. Уравнение Эйлера для электронной жидкости. Квантовое давление. Приближение свободных электронов. Параметры Рудника-Штерна.

в) Генерация магнитоиндуцированной второй гармоники. Элементы антисимметрии и квадратичная поляризация магнитных сред. Гигантский нелинейно-оптический магнитный эффект Керра. Интерференционный механизм усиления магнитоиндуцированной второй гармоники.

---

### Билет 2.

а) Феноменологическое описание квадратичной восприимчивости. Общий вид функционала квадратичного нелинейного отклика среды. Общие свойства квадратичной нелинейной восприимчивости. Симметрия тензора квадратичной восприимчивости в среде без поглощения и в поглощающей среде.

б) Ангармонизм связанного электрона (ангармонический осциллятор). Нелинейное поле для связанного электрона. Демонстрация общих свойств квадратичной восприимчивости на примере модели ангармонического осциллятора.

в) Генерация электроиндуцированной второй гармоники и режимы экранировки электростатического поля. Роль поверхностных состояний в генерации электроиндуцированной второй гармоники.

---

### Билет 3.

а) Кристаллографическая симметрия (точечная группа симметрии) и вид тензора квадратичной восприимчивости. Соотношения Клейнмана. Коэффициенты Миллера.

б) Анизотропия отраженной второй гармоники в центросимметричных средах. Генерация второй гармоники на реконструированной поверхности полупроводников, на поверхности с релаксацией и на слаботоразориентированных поверхностях.

в) Бегущие поверхностные плазмоны на поверхности металла. Закон дисперсии. Методы возбуждения. Нелинейно-оптические взаимодействия с участием поверхностных плазмонов. Генерация ВГ и спектроскопия КАРС с участием поверхностных электромагнитных волн.

---

### Билет 4.

а) Ангармонизм свободного электрона. Нелинейное поле для свободного электрона. Томсоновское и гиперрелеевское рассеяние света на свободном электроне. Сечения рассеяния для этих процессов.

б) Самофокусировка света. Самовоздействие света на керровской нелинейности. Тепловая самофокусировка.

в) Генерация магнитоиндуцированной второй гармоники. Элементы антисимметрии и квадратичная поляризация магнитных сред. Гигантский нелинейно-оптический магнитный эффект Керра. Интерференционный механизм усиления магнитоиндуцированной второй гармоники.

---

Билет 5.

- а) Ангармонизм связанного электрона (ангармонический осциллятор). Нелинейное поле для связанного электрона. Демонстрация общих свойств квадратичной восприимчивости на примере модели ангармонического осциллятора.
- б) Непараметрические процессы. Нелинейное (частный случай - двухфотонное) поглощение. Эффект ограничения. Эффект насыщения.
- в) Эффекты усиления локального поля в металлических наноструктурах локализованными поверхностными плазмонами. Генерация гигантской ВГ и гигантское комбинационное рассеяние света.
- 

Билет 6.

- а) Волновое уравнение для генерации второй гармоники в теории возмущений. Граничные условия для генерации второй гармоники. Амплитуда отраженной и прошедшей второй гармоники. Угловые соотношения для волн отраженной и прошедшей второй гармоники. Когерентная длина. Фазовый синхронизм. Роль анизотропии кристаллов в выполнении условия фазового синхронизма.
- б) Самофокусировка света. Самовоздействие света на керровской нелинейности. Тепловая самофокусировка.
- в) Интерферометрия второй гармоники. Методы однолучевой интерферометрии второй гармоники.
- 

Билет 7.

- а) Непараметрические процессы. Нелинейное (частный случай - двухфотонное) поглощение. Эффект ограничения. Эффект насыщения.
- б) Ангармонизм свободного электрона. Нелинейное поле для свободного электрона. Томсоновское и гиперрелеевское рассеяние света на свободном электроде. Сечения рассеяния для этих процессов.
- в) Лазерно-индуцированные неустойчивости поверхности конденсированных сред и образование упорядоченных поверхностных структур.
- 

Билет 8.

- а) Общая формулировка задачи о трехволновом параметрическом взаимодействии. Интегралы движения для системы медленно меняющихся амплитуд при трехволновом параметрическом взаимодействии. Основные параметрические трехчастотные процессы.
- б) Комбинационное рассеяние света (модель Плачека). Гигантское комбинационное рассеяние света. Плазмонные механизмы усиления.
- в) Материалы с искусственной запрещенной фотонной зоной. Гигантские нелинейно-оптические явления в фотонных кристаллах и микрорезонаторах.
- 

Билет 9.

- а) Четырехволновые параметрические процессы. Когерентное антистоксово рассеяние света (КАРС). Обращение волнового фронта.
- б) Анизотропия отраженной второй гармоники в centrosymmetric средах. Генерация второй гармоники на реконструированной поверхности полупроводников, на поверхности с релаксацией и на слаботорированных поверхностях.
- в) Материалы с искусственной запрещенной фотонной зоной. Гигантские нелинейно-оптические явления в фотонных кристаллах и микрорезонаторах.
- 

Билет 10.

- а) Метод медленно меняющихся амплитуд. Укороченные уравнения для процесса генерации второй гармоники. Закон сохранения энергии при описании генерации второй гармоники укороченными уравнениями. Режимы работы удвоителя частоты: синхронное взаимодействие, фазовая расстройка.
- б) Модель желе для металлов. Гидродинамическое описание генерации ВГ на поверхности металлов. Уравнение Эйлера для электронной жидкости. Квантовое давление. Приближение свободных электронов. Параметры Рудника-Штерна.
- в) Интерферометрия второй гармоники. Методы однолучевой интерферометрии второй гармоники.
-