

Тематический план лекций по курсу

Введение в физику лазеров и нелинейную оптику наноструктур

(36 часов)

Лектор: доктор физико-математических наук, доцент физического факультета МГУ Головань Леонид Анатольевич.

Лекция 1. Введение в физику лазеров (часть I)

Активные элементы и резонаторы. Усиление излучения. Двухуровневая модель. Кинетические уравнения лазерной генерации (2 часа).

Лекция 2. Введение в физику лазеров (часть II)

Трех- и четырехуровневые схемы. Насыщение поглощения. Спектроскопия насыщения поглощения (2 часа).

Лекция 3. Введение в физику лазеров (часть III)

Свободная генерация. Пиковый режим. Генерация в режиме модулированной добротности (2 часа).

Лекция 4. Введение в физику лазеров (часть IV)

Генерация пикосекундных импульсов. Синхронизация мод (2 часа).

Лекция 5. Введение в физику лазеров (часть V)

Генерация сверхкоротких импульсов (2 часа).

Лекция 6. Нелинейная оптическая поляризация (часть I)

Феноменологический подход к нелинейной поляризации. Классический подход. Ангармонический осциллятор. Порядок нелинейности. Нелинейная восприимчивость (2 часа).

Лекция 7. Нелинейная оптическая поляризация (часть II)

Тензоры нелинейной оптической восприимчивости. Симметрия тензора нелинейной оптической восприимчивости. Правила Клейнмана. Пространственная симметрия тензора нелинейной оптической восприимчивости (2 часа).

Лекция 8. Волновое уравнение с нелинейным источником

Волновое уравнение с нелинейным источником. Фазовый синхронизм. Укороченное уравнение (2 часа).

Лекция 9. Генерация гармоник, суммарной и разностной частот и параметрическая генерация света (часть I)

Приближение заданного поля. Фазовый синхронизм и его условия. Длина когерентности. Мейкеровские биения (2 часа).

Лекция 10. Генерация гармоник, суммарной и разностной частот и параметрическая генерация света (часть II)

Генерация суммарной и разностной частот. Оптическое выпрямление. Параметрическое усиление и генерация света (2 часа).

Лекция 11. Генерация гармоник, суммарной и разностной частот и параметрическая генерация света (часть III)

Связь тензора нелинейной восприимчивости для трех- и четырехфотонных нелинейных оптических процессов со структурой твердых тел (2 часа).

Лекция 12. Генерация гармоник, суммарной и разностной частот и параметрическая генерация света (часть IV)

Применение генерации оптических гармоник для диагностики процессов в низкоразмерных системах. Диагностика приповерхностной области (2 часа).

Лекция 13. Генерация гармоник, суммарной и разностной частот и параметрическая генерация света (часть V)

Генерация гармоник в пористых полупроводниках. Генерация гармоник в фотонных кристаллах (2 часа).

Лекция 14. Спектроскопия комбинационного рассеяния света (часть I)

Комбинационное рассеяние света. Рассеяние Мандельштама – Бриллюэна. Влияние локального поля на эффективность комбинационного рассеяния (2 часа).

Лекция 15. Спектроскопия комбинационного рассеяния света (часть II)

Вынужденное комбинационное рассеяние света (2 часа).

Лекция 16. Спектроскопия комбинационного рассеяния света (часть III)

Когерентное антистоксово рассеяние света (2 часа).

Лекция 17. Самовоздействие света в конденсированных средах (часть I)

Самофокусировка и самодефокусировка, фазовая самомодуляция (2 часа).

Лекция 18. Самовоздействие света в конденсированных средах (часть II)

Двухфотонное поглощение. Техники z-scan и I-scan (2 часа).