

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники



УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

А.Г. Четверикова

(подпись, расшифровка подписи)

"26" февраля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«М.1.В.ДВ.3.1 Кинетика нелинейных фотопроцессов»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

03.04.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Физика оптических явлений: квантовая электроника и фотоника наноструктур
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2016

Рабочая программа дисциплины «М.1.В.ДВ.4.1 Кинетика нелинейных фотопроцессов» /сост.

М.Г. Кучеренко - Оренбург: ОГУ, 2016

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 03.04.02 Физика

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	
4 Структура и содержание дисциплины.....	
4.1 Структура дисциплины	
4.2 Содержание разделов дисциплины	
4.3 Практические занятия (семинары).....	
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	
5.1 Основная литература	
5.2 Дополнительная литература	
5.3 Периодические издания	
5.4 Интернет-ресурсы	
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	
Лист согласования рабочей программы дисциплины	
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Кинетика нелинейных фотопроцессов» является формирование у студентов представлений об основных разделах физики нестационарных явлений в атомно-молекулярных системах и их кластерах, ознакомление с наиболее важными экспериментальными и теоретическими результатами в этой области знания. Данная дисциплина должна обеспечить построение базиса для глубокого профессионального научного подхода к изучению различных нестационарных процессов в атомно-молекулярных системах с учетом дискретной структуры энергетического спектра этих систем, научить строить физические и математические модели таких процессов. Студент должен изучить физические явления, происходящие в атомно-молекулярных системах, уметь устанавливать границы применимости кинетических моделей для них, представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки о кинетических явлениях в молекулярных системах; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов, используемых для измерения кинетических характеристик таких систем.

Задачи:

- изучение закономерностей кинетики фотопроцессов, имеющих место в квазиоднородных атомно-молекулярных системах с дискретным энергетическим спектром;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения разноплановых научно-технических кинетических проблем квантовой электроники;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к анализу кинетических явлений в атомно-молекулярных структурах, возникающих при создании новой лазерной техники и новых технологий;
- освоение основных физических моделей, позволяющих описать кинетические явления в молекулярных системах, пределов применимости теорий для решения современных, перспективных технологических задач атомно-молекулярной и твердотельной фотоники.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *М.1.Б.2 Современные проблемы физики, М.1.В.ОД.2 Физика волновых процессов, М.1.В.ОД.3 Квантовая электроника, М.1.В.ОД.4 Основы молекулярной электроники и фотоники*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: - основные принципы, законы и категории философских знаний в их логической целостности и последовательности. Уметь: - формировать свою мировоззренческую позицию в обществе. Владеть: - способностью абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать получаемую информацию.	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
Знать: - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их	ОК-3 готовностью к саморазвитию,

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
особенностей и технологий реализации. Уметь: - планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений. Владеть: - технологиями организации процесса самообразования.	самореализации, использованию творческого потенциала
Знать: - основные принципы реорганизации научно-исследовательских и инновационных работ в условиях изменения научного профиля - особенности проведения научно-исследовательских и инновационных работ в различных социокультурных и социальных условиях Уметь: - использовать на практике навыки организации научно-исследовательских и инновационных работ в смежных областях деятельности; - сформулировать новые цели работы коллектива, в условиях изменения профиля деятельности. Владеть: - методами культивирования новых качеств исполнителей в условиях изменившегося профиля деятельности; - методами адаптации имеющихся профессиональных навыков к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, а также социокультурных и социальных условий.	ОПК-4 способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности
Знать: - особенности информационных технологий для их применения в практической деятельности, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности. Уметь: - самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения. Владеть: - способами реализации индуктивных и дедуктивных способов мышления в профессиональной деятельности.	ОПК-5 способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки
Знать: - основные закономерности протекания релаксационных процессов в газах и конденсированных системах, принципы формирования энергетического спектра молекулярных и надмолекулярных структур; - основы физики атомно-молекулярных систем и закономерности взаимодействия электромагнитного излучения с веществом; - теоретические основы строения вещества, классической и квантовой электродинамики. Уметь: - использовать полученные знания для решения теоретических и практических задач физики неравновесных систем. Владеть: - навыками работы с базовыми уравнениями динамики (уравнением Шредингера), уравнениями электромагнитного поля и кинетическими уравнениями; - способностью к анализу принципиальных изменений, происходящих в структуре элементарных и сложных систем, обработки и хранения информации об этих изменениях.	ОПК-6 способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<u>Знать:</u> - физические принципы работы современной научной аппаратуры и информационных систем; - фундаментальные и технологические ограничения современной научной аппаратуры в измерительном процессе. <u>Уметь:</u> - планировать процесс измерения характерных параметров физических систем (термодинамических, молекулярных, электронных и оптических систем) с учетом технических ограничений и погрешностей приборов. <u>Владеть:</u> - навыками практической работы с современной научной аппаратурой прикладными программными пакетами и базами данных.	ПК-1 способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта
<u>Знать:</u> - основные закономерности протекания физических явлений в газах и конденсированных средах (твердых телах); принципы функционирования современных электронных и оптоэлектронных приборов; - основы физики сплошных сред, атомной и молекулярной физики, физики конденсированного состояния, закономерности взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. <u>Уметь:</u> - использовать полученные знания для решения теоретических практических задач. <u>Владеть:</u> - навыками работы с физическими приборами и электроизмерительной аппаратурой, электронными и оптическими системами - навыками практической работы со специализированными программными пакетами для расчетов необратимых изменений надмолекулярной структуры вещества	ПК-2 способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности
<u>Знать:</u> - основные экспериментальные методы исследования свойств физических систем; - основные математические методы построения современных физических теорий; - основные компьютерные методы исследования физических свойств Систем различной природы <u>Уметь:</u> - использовать современной научное оборудование для проведения физических экспериментов с целью установления новых физических закономерностей; - использовать математический аппарат теоретической физики для создания новых математических моделей процессов и систем <u>Владеть:</u> - навыками работы с измерительными системами, составляющими базовый арсенал современных экспериментальных методов исследования; - методами создания математических моделей явлений и процессов на основе современного аппарата теоретической физики	ПК-3 способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> - основные принципы, законы и категории философских знаний в их логической целостности и последовательности. <u>Уметь:</u> - формировать свою профессиональную и мировоззренческую позицию в профильных сообществах и обществе в целом. <u>Владеть:</u> - способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую и синтезировать новую информацию.	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
<u>Знать:</u> - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации. <u>Уметь:</u> - планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений. <u>Владеть:</u> - технологиями организации процесса самообразования.	ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
<u>Знать:</u> - особенности информационных технологий для их применения в практической деятельности, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности. <u>Уметь:</u> - самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения. <u>Владеть:</u> - способами реализации индуктивных и дедуктивных способов мышления в профессиональной деятельности.	ОПК-5 способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки
<u>Знать:</u> - основные закономерности физических явлений, протекания процессов в системах различного уровня организации, принципы функционирования современных измерительных приборов и систем; - основы физики сплошных сред, атомной и молекулярной физики, физики многочастичных систем, физики конденсированного состояния, физики сильнонеравновесных систем. <u>Уметь:</u> - использовать полученные знания для решения теоретических и практических задач различной направленности. <u>Владеть:</u> - навыками работы с современным физическим оборудованием, включая измерительную технику и источники электромагнитного излучения	ОПК-6 способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе
<u>Знать:</u> - физические принципы работы современной научной аппаратуры и информационных систем; - фундаментальные и технологические ограничения современной научной аппаратуры в измерительном процессе. <u>Уметь:</u>	ПК-1 способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- планировать процесс измерения характерных параметров физических систем (термодинамических, молекулярных, электронных и оптических систем) с учетом технических ограничений и погрешностей приборов. <u>Владеть:</u> - навыками практической работы с современной научной аппаратурой прикладными программными пакетами и базами данных.	аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта
<u>Знать:</u> - основные закономерности протекания физических явлений в газовых и конденсированных средах (твердых телах); принципы функционирования современных электронных и оптоэлектронных приборов; - основы атомной и молекулярной физики, физики конденсированного состояния, закономерности взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. <u>Уметь:</u> - использовать полученные знания для решения теоретических практических задач. <u>Владеть:</u> - навыками работы с физическими приборами и электроизмерительной аппаратурой, электронными и оптическими системами - навыками практической работы со специализированными программными пакетами для расчетов электронной структуры вещества и надмолекулярной структуры и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности	ПК-2 способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности
<u>Знать:</u> - основные методологические проблемы современной физики, включая такие разделы как физика атомов и молекул, физика газов; основные принципы лазерной генерации; - основные проблемы, возникающие при развитии математических методов в целях дальнейшего построения современных физических теорий лазерной генерации в газах и твердых телах; - основные ограничения, возникающие при попытке расширения компьютерных методов исследования физических свойств атомно-молекулярных систем различного типа <u>Уметь:</u> - использовать современной научное оборудование для постановки и проведения принципиально новых физических экспериментов с целью установления новых физических закономерностей; - использовать новые разделы расширенного математического аппарата теоретической физики для создания нетривиальных математических моделей не изученных ранее процессов и систем <u>Владеть:</u> - навыками работы с измерительными системами нового поколения, составляющими обновленный арсенал современных экспериментальных методов исследования; - методами создания принципиально новых математических моделей явлений и процессов на основе расширенного методологического и инструментального аппарата современной теоретической и математической физики	ПК-3 способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	144,75	144,75
- <i>самостоятельное изучение разделов (перечислить):</i> Параметрическая зависимость кинетики аннигиляции от начального распределения локальной плотности возбуждений; небугерово начальное распределение возбуждений в условиях некогерентного насыщения линии поглощения; послойное формирование кинетики при диффузионном натекании кислорода в матрицу; локальный разогрев активированной молекулярной системы лазерным излучением; динамика температурных полей.	60	60
- <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i>	40	40
- <i>подготовка к практическим занятиям;</i>	20	20
- <i>подготовка к коллоквиумам;</i>	15	15
- <i>подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	9,75	9,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Стационарный и импульсный режимы облучения.	30	3	3		24
2	Когерентное взаимодействие излучения с веществом	30	3	3		24
3	Импульсное когерентное взаимодействие.	30	3	3		24
4	Общее описание когерентных процессов в открытых квантовомеханических системах	30	3	3		24
5	Квантовая кинетика двухуровневой системы.	30	3	2		25
6	Некогерентное взаимодействие излучения с веществом. Балансные уравнения.	30	3	3		25
	Итого:	180	18	16		146
	Всего:	180	18	16		146

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1	Стационарный и импульсный режимы облучения.	Релаксация. Продольная и поперечная релаксация, характерные времена. Полуклассический подход в описании взаимодействия частица-поле. Динамическое, балансное и квантовокинетическое описание эволюции многоуровневой (квантовой) системы. Этапы эволюции и методы описания режимов.
2	Когерентное взаимодействие излучения с веществом	Двухуровневая система. Динамическое описание эволюции системы. Квазирезонансное взаимодействие. Частота Раби. Неоднородное уширение. Динамическое полевое уширение. Поляризация среды. Эффект световых нутаций.
3	Импульсное когерентное взаимодействие.	Точный резонанс. Теорема площадей. Пи-пополам и пи-импульсы. Эффект когерентного затухания нутаций. Когерентное затухание поляризации. Фотонное эхо и самоиндуцированная прозрачность. Организация эхо-эксперимента. Измерение времени фазовой релаксации по сигналу фотонного эха. Аналогия между фотонным и спиновым эхо.
4	Общее описание когерентных процессов в открытых квантовомеханических системах	Общая теория матрицы плотности. Чистые и смешанные состояния. Матрица плотности и ее основные свойства. Элементарная теория квантовых биений. Временная эволюция статистических смесей. Уравнение Неймана-Ливилля. Представление взаимодействия. Несепарабельность квантовых систем после взаимодействия. Взаимодействие с системой не подвергаемой наблюдению. Приведенная матрица плотности. Квантовокинетическое уравнение для приведенной матрицы плотности. Возникновение временной необратимости.
5	Квантовая кинетика двухуровневой системы.	Приближение быстрой релаксации недиагональных элементов матрицы плотности. Скорость индуцированных переходов. Стационарная разность населенностей. Поляризация системы двухуровневых атомов.
6	Некогерентное взаимодействие излучения с веществом. Балансные уравнения.	Балансные уравнения для двухуровневой системы. Некогерентное насыщение поглощения. Уравнения Жира-Комбо. Аналитические решения Харчиева-Овчинникова.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Оценка продольных и поперечных времен релаксации для различных атомно-молекулярных систем и твердых тел. Активация процессов лазерными импульсами различной продолжительности.	2
2	2	Осцилляции поляризации и населенности в двухуровневой системе при когерентном взаимодействии.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
3	3	Вывод условий максимума сигнала эха при воздействии на систему импульсами с определенной величиной площади.	2
4	4	Состояние поляризации и матрица плотности для фотонов. Чистые и смешанные состояния поляризации для фотонов. Специфика спиновых состояний фотона. Матрица плотности пучка фотонов, определяющая характеристики поляризации.	2
5	4	Квантовая теория релаксации. Термостат. Временная теория возмущений и марковское приближение. Временные корреляционные функции.	2
6	4	Система релаксационных уравнений для матрицы плотности в представлении взаимодействия и в обычном представлении.	2
7	5	Отклик системы двухуровневых атомов на резонансное электромагнитное поле. Квантовая кинетика трехуровневой системы. Описание процесса безызлучательной передачи энергии электронного возбуждения.	2
8	6	Кинетика некогерентных процессов в трехуровневой системе. Балансное описание кинетики населенностей в трехуровневой системе. Временные иерархические этапы. Определение начального пространственного распределения. Эффект немонотонного пространственного распределения населенности S_1 -уровня. Четырехуровневая система.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1 Основная литература

1. Акулин В. М. Динамика сложных квантовых систем ISBN: 978-5-9221-1207-9 М.: Физматлит, 2009. -492 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67596#>
2. Иванов, И.Г. Основы квантовой электроники: учебное пособие / И.Г. Иванов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», Физический факультет. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 174 с. - библиогр. с: С. 168-169. - ISBN 978-5-9275-0873-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241055>.

5.2 Дополнительная литература

1. Акулин В.М., Карлов Н.В. Интенсивные резонансные взаимодействия в квантовой электронике. -М.: Наука. 1987. -312 с.
2. Делоне Н.Б., Крайнов В.П. Атом в сильном световом поле. -М.: Энергоатомиздат. 1984. - 224 с.
3. Аллен Л., Эберли Дж. Оптический резонанс и двухуровневые атомы. -М.: Мир 1978.- 224 с.

5.3 Периодические издания

1. Журнал «Успехи физических наук», <http://ufn.ru/>.
2. Журнал «Квантовая электроника», <http://www.quantum-electron.ru/>;
3. Журнал «Физика твердого тела», <http://journals.ioffe.ru/ftt/>.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Программный комплекс «Университетский фонд электронных ресурсов» <http://ito.osu.ru>
2. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
3. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/>.
4. Мировая цифровая библиотека - <http://www.wdl.org/ru/>.
5. Публичная Электронная Библиотека (области знания: гуманитарные и естественнонаучные) - <http://lib.walla.ru/>.
6. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.

5.5 Методические указания к практическим занятиям (семинарам)

Перед изучением дисциплины «Кинетика нелинейных фотопроцессов» и в ходе освоения ее основных разделов необходимо использовать литературу по курсу общей физики (Атомная физика), теоретической физики (Квантовая электродинамика, Квантовая механика) и математической физики (Сборник задач по математической физике). Кроме того, необходимо обращение к некоторым разделам специальных курсов «Квантовая электроника», «Физика твердого тела и твердотельная электроника», «Квантовая теория релаксации».

5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

На кафедре радиофизики и электроники для аспирантов организована лаборатория математического моделирования физических процессов укомплектованная современными персональными компьютерами и вычислительным узлом. В этой лаборатории аспиранты имеют возможность моделировать различные физические процессы в таких программных комплексах, как Wolfram Mathematica, MathCad, Multisim.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютеры, проекторы. Электронные презентации по лекционным темам. Пакет прикладных программ для вычислений кинетики (динамики и релаксации) молекулярных систем во внешнем электромагнитном поле, программа расчета эффективности энергообмена в донор-акцепторной молекулярной систем с сильным межмолекулярным взаимодействием.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Контрольные вопросы

1. Основные типы воздействия лазерного излучения на вещество. Невозмущающие воздействия, лазерная диагностика. Фотохимические реакции. Управление биохимическими процессами. Фотолиз и необратимая деструкция. Термическое и специфическое действие лазерного излучения.
2. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Энергетический спектр вещества. Электронные, колебательные и вращательные спектры. Сепарабельность и взаимодействие спектров. Характерные энергии и частоты переходов. Классификация колебательных и вращательных квантовых состояний молекул.
3. Релаксация. Определение процесса релаксации. Продольная и фазовая релаксация. Сравнение скоростей релаксации в конденсированной и газовой фазе. Характерные времена продольной и поперечной релаксации. Диаграмма соотношений времен релаксации в газах e -T, V-T и R-T релаксация. Электронная, колебательная и вращательная температура.
4. Уменьшение амплитуды электромагнитной волны в поглощающей среде. Комплексный показатель преломления среды. Аномальная дисперсия вблизи линии поглощения. Лоренцева форма контура линии поглощения. Некогерентное насыщения поглощения.
5. Температурная зависимость сечения резонансного поглощения в ИК диапазоне спектра. Правила отбора для колебательно-вращательных переходов. P-, Q-, R – ветви спектра поглощения. Температурная зависимость населенностей уровней. Асимптотическое поведение сечения поглощения при высоких и низких температурах.
6. Распространение лазерного излучения в нелинейной среде. Самовоздействие излучения, самофокусировка. Безынерционная и инерционная нелинейности. Тепловая и термо-химическая нелинейности. Эффект тепловой линзы. Генерация гармоник. Локальный лазерный разогрев системы посредством тепловых сенсibilизаторов. Метод теплового удара. Изолированные тепловые центры. Кластеры из тепловых центров. Взаимодействие случайно распределенных тепловых центров. Селективное усиление скорости реакции $A+B \rightarrow O$.
7. Обеднение населенности сенсibilизирующего состояния лазерным импульсом высокой интенсивности. Необратимое уменьшение населенности триплетного состояния молекул органических красителей. Люминесцентная и фотометрическая диагностика обеднения населенности. Переключение порядка реакции $A+B \rightarrow O$. Подавление генерации синглетного кислорода.
8. Колебательный режим пробоя металлических пластин лазерным импульсом. Динамика образования лазерной каверны. Скорость движения дна каверны. Периодические изменения температуры в каверне. Развитие капиллярных колебаний. Оценка скорости волны проплавления.
9. Резонансные переходы в двухуровневом атоме. Определение температурной зависимости коэффициента поглощения с учетом вынужденных переходов в атоме. Расчет населенности возбужденного состояния атома при стационарной накачке.
10. Механизм V-T релаксации. Рассмотрение в рамках классической механики процесса обмена энергией между колебательной и поступательной степенями свободы при столкновении легкой и тяжелой частиц.
11. Аномальная дисперсия вблизи линии поглощения. Выражение постоянной затухания γ через удельную проводимость вещества σ . Установление связи между свойствами модели поглощающей среды и лоренцевой формой контура линии поглощения. Определение формы контура линии поглощения для атомов, совершающих хаотическое тепловое движение.

расшифровка поднасы

на 2017 год набора

Внесенные изменения

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

(подпись, расшифровка)

А.Г. Четверикова

(подпись, расшифровка подписи)

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

12

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443325>

5.2 Дополнительная литература

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273446>

5.4 Интернет-ресурсы

6. <http://www.femto.com.ua/index1.html> – энциклопедия физики и техники

стемы современных информационных технологий

Режим доступа: <http://ab-initio.mit.edu/wiki/index.php/Meep>

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиофизики и электроники.

Протокол №12 от 29 августа 2017

Чисел:

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

Грицай Н.Н.
дистрибутивная подписи

Уполномоченный по качеству физического факультета

личная подпись _____ Стрелковская А.Д.
расшифровка подписи _____

ДЛЯ ПОДАРОКОВ