

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ГОУ ВПО ВГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан
физического факультета

(Бобрешов А.М.)
подпись, расшифровка подписи
29.11.2012 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

М2.В.ДВ.3.2 Спектроскопия примесных состояний в наноструктурированных материалах

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:
011200м – Физика
2. Профиль подготовки/специализации:
Оптика наноструктурированных материалов
3. Квалификация (степень) выпускника:
Высшее профессиональное образование (магистр)
4. Форма образования: Очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:
кафедра оптики и спектроскопии
6. Составители программы:
Овчинников Олег Владимирович
доктор физико-математических наук, зав. кафедрой
Смирнов Михаил Сергеевич
кандидат физико-математических наук, доцент
Леонова Лиана Юрьевна
кандидат физико-математических наук, доцент
- Рекомендована: кафедрой оптики и спектроскопии, 14.11.2012, протокол № 4,
(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола)
8. Учебный год: 2012/2013 Семестр(-ы): 2

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Курс "Спектроскопия примесных состояний в наноструктурированных материалах" имеет своей целью формирование профессиональной компетенции студентов в сфере физики оптических явлений в наноструктурированных материалах и конкретно в области интерпретации наблюдаемой в экспериментальных спектрах структуры и нахождения по этой структуре параметров примесных состояний. При изучении дисциплины ставятся следующие задачи: 1) изучить элементарную теорию примесных состояний в кристаллах; 2) освоить элементы теории рекомбинации неравновесных носителей на локализованных состояниях (примесях и собственных дефектах); 3) познакомиться с экспериментальными результатами исследования оптических спектров поглощения и люминесценции с участием примесных состояний в наноструктурированных материалах; 4) уметь подбирать условия для экспериментального исследования оптики локализованных состояний в кристаллах с наноструктурированной поверхностью.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина М2.В.ДВ.3.2 относится к профессиональному циклу. Является курсом по выбору вариативной части данного цикла. Является дисциплиной, формирующей компетенции, предусмотренные квалификацией выпускника данного направления.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК) _____ ОК-1, ОК-5, ОК-7, ОК-10

б) профессиональные (ПК) _____ ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10

12. Структура и содержание учебной дисциплины:

12.1 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2/72.

12.2 Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		сем. 1
Аудиторные занятия	24	24
в том числе: лекции	24	24
практические	0	0
лабораторные	0	0
Самостоятельная работа	48	48
Итого:	72	72

12.3 Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Локализованные состояния электрона в наноструктурированных материалах.	Движение электрона в поле примеси. Локализованные состояния электрона в неидеальной решетке. Элементарная теория поглощения света электронами в локализованных состояниях. Электронно-колебательные спектры примесных центров.
2.	Элементы теории рекомбинации неравновесных носителей на локализованных состояниях.	Коэффициенты поглощения и излучения для прямых и непрямых переходов. Комбинированная плотность состояний. Генерация и рекомбинация неравновесных носителей заряда. Неравновесная статистика и квазиуровни Ферми. Различные типы процессов рекомбинации. Время жизни при излучательной рекомбинации. Многозарядные дефекты. Случай дефектов нескольких сортов. Критерии и модели процесса прилипания и рекомбинации на дефектах.
3.	Экспериментальное исследование локализованных состояний и элементарных возбуждений в кристаллах с наноструктурированной поверхностью.	Методы диагностики поверхностных состояний. Скорость поверхностной рекомбинации. Возможности фотостимулированной вспышки люминесценции в исследовании локализованных состояний в кристаллах с наноструктурированной поверхностью. Ограничения метода. Пути их преодоления.
4.	Локализованные состояния и люминесценция в квантовых точках	Классификация типов локализованных состояний в квантовых точках. Подходы к расчету спектров локализованных состояний в квантовых точках. Экспериментальные методы исследования коллоидных квантовых точек и подходы к управлению спектром их локализованных состояний.

12.4 Междисциплинарные связи с другими дисциплинами:

№ п/п	Наименование дисциплин учебного плана, с которым организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы	№ № разделов дисциплины рабочей программы, связанных с указанными дисциплинами
1	Оптическая спектроскопия твердого тела	1-4
2	Физика конденсированного состояния	1-4
3	Люминесценция наноструктурированных материалов	2,3

12.5 Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Локализованные состояния электрона в наноструктурированных материалах.	12	0	0	16	26
2.	Элементы теории рекомбинации неравновесных носителей на локализованных состояниях.	6	0	0	8	12
3.	Экспериментальное исследование локализованных состояний и элементарных возбуждений в кристаллах с наноструктурированной поверхностью.	3	0	0	14	20
4.	Локализованные состояния и люминесценция в квантовых точках	3	0	0	10	14

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

(список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов литературы)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Введение в физику поверхности / К. Оура [и др.] ; Рос. акад. наук, Дальневост. отд-ние, Ин-т автоматики и процессов управления ; отв. ред. В.И.Сергиенко. — М. : Наука, 2006. — 490 с.
2.	Астапенко В.А. Электромагнитные процессы в среде, наноплазмоне и метаматериалах / В.А.

	Астапенко .— Долгопрудный : Интеллект, 2012 .— 583 с.
3.	Строшио М. Фононы в наноструктурах / М. Строшио, М. Дутта ; пер. с англ. Б.В. Никифорова, В.Э. Пожара; под ред. Г.Н. Жижина .— М. : Физматлит, 2006 .— 319 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Широкозонные полупроводники / Ю.Г. Шредер [и др.] - СПб. : Наука, 2001. – 123 с.
2.	Кристофер Н.Н. Теория примесных центров малых радиусов в ионных кристаллах / Н.Н. Кристофер. – М. : Наука, 1974. – 336 с.
3.	Киреев П.С. Физика полупроводников / П.С. Киреев. – М. : Высшая школа, 1975. – 583 с.
4.	Пихтин А.Н. Физические основы квантовой электроники и оптоэлектроники / А.Н. Пихтин. – М.: Высшая школа, 1983. – 304 с.
5.	Ансельм А.И. Введение в теорию полупроводников / А.И. Ансельм. – М. : Наука, 1978. – 615 с.
6.	Лубченко А.Ф. Квантовые переходы в примесных центрах твердых тел / А.Ф. Лубченко. – Киев : Наукова думка, 1978. – 294 с.
7.	Ребане К.К. Электронная теория колебательной структуры спектров примесных центров кристаллов / К.К. Ребане. – М. : Наука, 1968. – 232 с.
8.	Покутний С.И. Макроскопические объемные локальные состояния носителей заряда в квазиуменьшенных структурах / С.И. Покутний // ФТП. – 1997. – Т.31. №12. – С. 1443-1448.
9.	Кревчик В.Д. Энергетический спектр и оптические свойства комплекса квантовая точка - примесный центр / В.Д. Кревчик, А.В. Левашов // ФТП. – 2002. – Т.36. №2. – С. 216-221.
10.	Демидов К.Б. Полный спектр локальных состояний и фоточувствительность гидрида алюминия / К.Б. Демидов, М.А. Горяев // Опт. и спектр. – 1978. - Т.45, №5. – С.1012-1013.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

№ п/п	Источник
11.	Поисковая система e-library.ru
12.	Поисковая система google.ru
13.	Электронная библиотека Воронежского государственного университета lib.vsu.ru

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

лекционная аудитория, рассчитанная на 10 человек, компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска (мел, маркеры).

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Данная программа реализуется с учетом следующих педагогических и методических принципов: коммуникативной направленности, культурной и педагогической целесообразности, интегративности, нелинейности, учебной автономии студентов.

16. Критерии оценки видов аттестации по итогам освоения дисциплины:

Оценка	Критерии оценок
Отлично	Полное знание и понимание вопросов курса.
Хорошо	Неполное понимание отдельных вопросов, полное знание основных вопросов курса.
Удовлетворительно	Неполное знание отдельных вопросов, неглубокое понимание основных вопросов курса.
Неудовлетворительно	Неполное знание всех вопросов курса и непонимание основ курса

Программа рекомендована НМС _____ физического факультета
(наименование факультета, структурного подразделения)

протокол № 11 от 29.11.2012 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/специальность 011200м – Физика
шифр и наименование направления/специальности
Дисциплина M2.B.ДВ.3.2 Спектроскопия примесных состояний в наноструктурированных материалах
код и наименование дисциплины
Профиль подготовки Оптика наноструктурированных материалов
в соответствии с Учебным планом
Форма обучения очная

Учебный год 2012/2013

Ответственный исполнитель

зав. каф. оптики и спектроскопии

должность, подразделение


подпись

Овчинников О.В. 19.11 2012

расшифровка подписи

Исполнители

доц. каф. оптики и спектроскопии

должность, подразделение

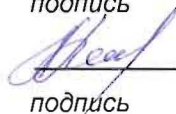

подпись

Смирнов М.С. 16.11 2012

расшифровка подписи

доц. каф. оптики и спектроскопии

должность, подразделение


подпись

Леонова Л.Ю. 16.11 2012

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП ВПО

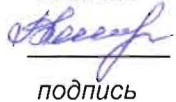
по направлению/ специальности


подпись

Алмалиев А.Н. 20.11 2012

расшифровка подписи

Зав. отделом обслуживания ЗНБ


подпись

Байдугрова Н.В. 23.11 2012

расшифровка подписи

РЕКОМЕНДОВАНА НМС физического факультета

(наименование факультета, структурного подразделения)

протокол от 28.11.2012 № 11