

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.ОД.2 Фотоника наноструктурированных материалов
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

7. Рекомендована: НМС физического ф-та ВГУ протокол № от _____. 2012

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола)

8. Учебный год: 2013/2014

Семестр(-ы): 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Курс "Фотоника наноструктурированных материалов" имеет своей целью формирование профессиональной компетенции студентов физического факультета, обучающихся в магистратуре по кафедре оптики и спектроскопии в области фотофизики микрокристаллов, нанокристаллов гетероструктур, оптические свойства которых все шире применяются в оптоэлектронике и других областях наукоемких технологий. Достижение поставленной цели предполагает решение следующих основных задач: - изучение студентами основных вопросов фотоники микро- и наноразмерных объектов; - освоение основных подходов к рассмотрению оптических явлений и эффектов в них, наблюдаемых в поглощении, люминесценции и рассеянии света; - изучение студентами основных подходов к рассмотрению оптических явлений и эффектов, обусловленных размерными свойствами наноструктур; - изучение принципа действия основных современных фотонных приборов; - умение проводить расчет и моделирование основных параметров наноструктурных материалов, изделий и устройств на их основе, исходя из требуемых характеристик и условий эксплуатации.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина М2.В.ОД.2 относится к профессиональному циклу, формируя компетенции, предусмотренные квалификацией выпускника магистратуры направления «Физика», обучающегося по программе «Оптика наноструктурированных материалов». Является курсом по выбору обязательной части данного цикла.

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. 3
Аудиторные занятия	26	26
в том числе: лекции	26	26
практические	0	0
лабораторные	0	0
Самостоятельная работа	46	46
Итого:	72	72

12.3 Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение. Предмет и задачи курса "Фотоника наноструктурированных материалов"	Введение. Предмет и задачи курса "Фотоника наноструктурированных материалов". Краткий обзор отличительных особенностей оптики микро- и нанобъектов. Классификация наноструктурированных систем.
2	Фотофизические и фотохимические процессы в твердых телах.	Фотофизические и фотохимические процессы в твердых телах. Поглощение света полупроводниками и диэлектриками с наноструктурированной поверхностью. Оптические спектры микродисперсных твердых тел. Роль наноструктурирования поверхности в фотофизических и фотохимических процессах в твердых телах. Фотогенерация и рекомбинация носителей в полупроводниках и диэлектриках. Роль собственных дефектов и примесных центров в этих процессах. Люминесценция в микродисперсных системах. Термо- и фотостимулированная люминесценция. Основные типы фотохимических реакций в кристаллах. Оптические нелинейности в твердых телах.
3	Некоторые вопросы фотоники наноразмерных объектов	Экспериментальные предпосылки рассмотрения задачи о поглощении и рассеянии света наночастицами металлов и полупроводников. Природа оптических резонансов и размерных эффектов в наночастицах. Размерное квантование в полупроводниковых наночастицах. Концепция локализованных плазмонов и эффект размера в малых частицах. Теория и эксперимент.
4	Фотоника гетерогенных систем.	Понятие гетерогенной системы. Фотоника гетерогенных систем как междисциплинарная область исследований, Фотохимические реакции в гетерогенных системах, фотодеструкция твердого тела. Активные центры поверхности. Процессы возбуждения твердого тела, приводящие к образованию активных поверхностных центров. Спектральная сенсibilизация полупроводников адсорбированными молекулами и кластерами. Современные механизмы спектральной сенсibilизации полупроводников. Методы исследования оптических свойств адсорбированных нанокластеров. Механизмы двухквантовых процессов процессов в гетерогенных системах. Основные приложения фотоники гетерогенных систем

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	Квантовая механика	1-6
2	Теоретическая и прикладная оптика	2, 5
3	Оптика наноструктур	1-6

12.5 Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение. Предмет и задачи курса "Фотоника наноструктурированных материалов"	3	0	0	4	8
2	Фотофизические и фотохимические процессы в твердых телах.	5	0	0	6	10
3	Некоторые вопросы фотоники наноразмерных объектов	8	0	0	6	10
4	Фотоника гетерогенных систем.	8	0	0	6	10

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.	Астапенко В.А. Взаимодействие излучения с атомами и наночастицами / В.А. Астапенко. — Долгопрудный : Интеллект, 2010. — 492 с.
2.	Астапенко В.А. Электромагнитные процессы в среде, наноплазмоне и метаматериалах / В.А. Астапенко. — Долгопрудный : Интеллект, 2012. — 583 с.
3.	Стрэтт Дж.В. (лорд Рэлей). Волновая теория света / Дж.В. Стрэтт (лорд Рэлей). - Едиториал УРСС, 2004.
4.	Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. — М. : Физматлит, 2005. — 410 с.
5.	Люминесцентные методы исследования оптических свойств примесных центров кристаллов: фотостимулированная вспышка люминесценции : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. магистратуры первого года обучения направления 010700-Физика] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. : О.В. Овчинников, М.С. Смирнов, А.Н. Латышев. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2011. — 65 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6.	Трофимова Т.И. Основы физики. Книга 4. Волновая и квантовая оптика / Т.И. Трофимова. — М. : Высшая школа, 2007. — 215с.
7.	Шпак А.П. Спектроскопия электронных и экситонных состояний в низкоразмерных системах / А.П. Шпак, С.И. Покутний, Ю.А. Куницкий. — К. : Академперіодика, 2005. — 326 с.
8.	Демиховский В. Я. Физика квантовых низкоразмерных структур / В. Я. Демиховский, Г. А. Вугальтер. — М. : Логос, 2000. — 246 с.
9.	Федоров Ф.И. Оптика анизотропных сред / Ф.И. Федоров. — Минск: Из-во АН БССР, 1958; 2-е изд. М.: УРСС, 2004.
10.	Оптические свойства кристаллов / А.Ф. Константинова [и др.]. — Минск : Наука и техника, 1995. — 302 с.
11.	Лебедева В.В. Экспериментальная оптика: Учеб. для студ.вузов, обуч. по спец.и направлению "Физика" / В.В. Лебедева. - М. : Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2005. - 282с.
12.	Борн М. Основы оптики / М. Борн, Э. Вольф. - М. : Наука, 1978. - 719 с.
13.	Соколов А.В. Оптические свойства металлов / А.В. Соколов. - М. : Физматгиз, 1961. — 464 с.
14.	Киреев П.С. Физика полупроводников / П.С. Киреев. — М. : Высш. шк., 1969. — 590 с.
15.	Пуле А. Колебательные спектры и симметрии кристаллов / А. Пуле, Ж.-П. Матье. - М. : Мир, 1973. — 437 с.
16.	Шифрин К.С. Рассеяние света в мутной среде / К.С. Шифрин. - М.; - Л. : Гос. изд-во технико-теор. лит., 1951. — 288 с.
17.	Борн М. Динамическая теория кристаллических решеток / М. Борн, К. Хуан. — М. : Изд-во иностр. лит., 1958. - 488 с.
18.	Ансельм А.И. Введение в теорию полупроводников / А.И. Ансельм. — М.; -Л. : Физматгиз, 1962. — 418 с.
19.	Рейсленд Дж. Физика фононов / Дж. Рейсленд. - М. : Мир, 1975. - 365 с.
20.	Слитцер В. Многофононное решеточное поглощение // Оптические свойства полупроводников / под ред. Р. Уиллардсона, А. Бира. - М. : Мир, 1970. — 488 с.
21.	Пайнс Д. Элементарные возбуждения в твердых телах / Д. Пайнс. - М. : Мир, 1965. — 382 с.

22.	Платцман Ф. Волны и взаимодействия в плазме твердого тела / Ф. Платцман, П. Вольф. - М. : Мир, 1975. – 436 с.
23.	Владимиров В.В. Плазма полупроводников / В.В. Владимиров, А.Ф. Волков, Е.З. Мейлихов. - М. : Атомиздат, 1979. – 254 с.
24.	Марч Н. Коллективные эффекты в твердых телах и жидкостях / Н. Марч, М. Паринелло. – М. : Мир, 1986. – 318 с.
25.	Мандельштам Л.И. О распространении волн вдоль поверхности и направляющем действии проводников / Л.И. Мандельштам // Полное собрание тр. - М. : Наука, 1950. С. 366 -396.
26.	Поверхностные поляритоны. Электромагнитные волны на поверхностях и границах раздела сред / под ред. В.М. Аграновича, Д.Л. Миллса. - М. : Наука, 1985. - 525 с.
27.	Ландау Л.Д. Электродинамика сплошных сред / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. - М. : Наука, 1959. С. 361-365.
28.	Nkoma J. Elementary properties of surface polaritons / J. Nkoma, R. London, D.R. Tiller // J. Phys. C: Solid State Phys. – 1974. - V. 7. - P. 3547.-3559.

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

№ п/п	Источник
29.	Поисковая система e-library.ru
30.	Поисковая система google.ru
31.	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:

Отлично: Посещение всех лекционных занятий. Полный ответ на К.И.М.. Правильные ответы на дополнительные вопросы. Выполнение всех рефератов и индивидуальных заданий.

Хорошо: Пропуски лекционных занятий. Полный ответ на К.И.М.. Неполные, неправильные ответы на ряд дополнительных вопросов. Выполнение всех рефератов и индивидуальных заданий.

Удовлетворительно: Пропуски лекционных занятий. Неполный ответ на К.И.М.. Неполные, неправильные ответы на ряд дополнительных вопросов. Выполнение всех рефератов и индивидуальных заданий.

Неудовлетворительно: Пропуски большинства лекционных занятий. Неправильный ответ на К.И.М. Отсутствие ответов на большинство дополнительных вопросов. Невыполненные рефераты и индивидуальные задания.

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 М2.В.ОД.2 Фотоника наноструктурированных материалов
код и наименование дисциплины

Профиль подготовки Оптика наноструктурированных материалов
в соответствии с Учебным планом

Форма обучения очная

Учебный год 2013/2014

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

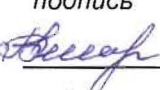


подпись

Алмалиев А.Н. 20.11 2012

расшифровка подписи

Зав. отделом обслуживания ЗНБ



подпись

Веселодова У.В. 23.11 2012

расшифровка подписи

РЕКОМЕНДОВАНА НМС физического факультета

(наименование факультета, структурного подразделения)

протокол от 19.11.2012 № 11