

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.7.2 Наноплазмоника»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Медицинская физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № 6 от " 24 " февраля 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры



подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

ст. преподаватель

должность



подпись

Д.А. Кислов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование



личная подпись

расшифровка подписи

В.И. Бергинский

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

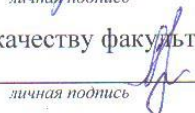


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



личная подпись

Стрекаловская А.Д.

расшифровка подписи

№ регистрации 32065

© Чмерева Т.М., 2017

© Кислов Д.А., 2017

© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

обучение студентов основам наноплазмоники – новой области нанотехнологий, привитие им практических навыков в применении полученных теоретических знаний к решению конкретных задач.

Задачи:

- изучение основных понятий и явлений наноплазмоники, а также новейших приложений наноплазмоники;
- приобретение навыков решения задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.22 Электродинамика сплошных сред, Б.1.В.ОД.11 Физико-химия биологических наноструктур*

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
Знать: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электродинамики, оптики, атомной физики, нанофотоники и наноплазмоники; Уметь: применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач; Владеть: методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, математической логики, функционального анализа; навыками практического применения законов физики, химии и экологии	ОПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)
Знать: - фундаментальные разделы математики. Уметь: - создавать математические модели типовых профессиональных задач; - интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей. Владеть: - навыками выводов формул.	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
	учетом границ применимости моделей
Знать: - основные разделы общей и теоретической физики. Уметь: - применять теоретические знания к решению профессиональных задач; - излагать, понимать и критически анализировать общефизическую информацию. Владеть: - методикой решения задач по физике.	ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
Знать: - основные разделы наноплазмоники. Уметь: - применять теоретические знания для решения практических задач. Владеть: - разделами наноплазмоники, необходимыми для освоения профильных физических дисциплин.	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
Знать: - принципы работы современного оборудования, применяемого в исследованиях плазмонных наноструктур. Уметь: - грамотно подходить к эксплуатации современного оборудования, применяемого в исследованиях плазмонных наноструктур. Владеть: - навыками работы с технической документацией современной приборной базы.	ПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта
Знать: - принципы работы лабораторного оборудования по синтезу различных наноструктур и измерению их характеристик. Уметь: - грамотно выбирать и применять требуемую для решения конкретной практической задачи методику. Владеть: - навыками поиска нестандартных подходов к решению практических задач.	ПК-3 готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований
Знать: - предмет наноплазмоники - основные понятия наноплазмоники - уравнения Максвелла в среде - уравнения Пуассона и Лапласа Уметь: - применять теоретические знания к решению практических задач. Владеть: - терминологией, используемой в наноплазмонике; - навыками поиска и систематизации информации по изучаемой дисциплине.	ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин
Знать: - методы обработки, анализа и синтеза физической информации в области наноплазмоники. Уметь: - анализировать полученные экспериментальные результаты с использо-	ПК-5 способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
ванием информационных технологий. Владеть: - навыками обработки, анализа и синтеза физической информации в области наноплазмоники	области физических исследований

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	72	144
Контактная работа:	34,25	31,25	65,5
Лекции (Л)	18	10	28
Практические занятия (ПЗ)	16	20	36
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - самостоятельное изучение разделов (перечислить); 1. Локализованные плазмоны в кластерах наночастиц 2. Плазмонные свойства наносфероидов - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	37,75	40,75	78,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Методы синтеза плазмонных наночастиц	30	8	4	-	18
2	Поверхностные плазмоны	42	10	12	-	20
	Итого:	72	18	16	-	38

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Плазмонные колебания в наночастицах	40	6	12	-	22
4	Приложения наноплазмоники	32	4	8	-	20
	Итого:	72	10	20	-	42
	Всего:	144	28	36	-	80

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раз-дела	Наименование разделов	Содержание раздела
1	2	3
1	Методы синтеза плазмонных наночастиц	Методы, основанные на химических реакциях в твердом теле. Методы нанохимии. Газофазный синтез. Нанолитографические методы. Метод сфокусированных ионных пучков.
2	Поверхностные плазмоны	Оптические свойства металлов. Объемные плазмоны. Двумерные поверхностные плазмоны. Одномерные поверхностные плазмоны. Возбуждение поверхностных плазмонов. Наблюдение поверхностных плазмонов.
3	Плазмонные колебания в наночастицах	ϵ -метод решения уравнений Максвелла для наночастиц. Возбуждение сферической частицы дипольным источником излучения. Оптические резонансы в сферических частицах произвольных размеров. Теория Ми. Оптические свойства слоистых наночастиц.
4	Приложения наноплазмоники	Терапия и визуализация опухолей с помощью наночастиц. Биосенсоры на поверхностных и локализованных плазмонах. Элементная база для интегральных схем на плазмонах. Спектроскопия отдельных плазмонных наночастиц.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Количество часов
1	1	Рассмотрение и обсуждение роли микро- и наночастиц в истории цивилизации.	4
2	2	Решение задач об оптических свойствах металлов в рамках теории Друде-Зоммерфельда.	4
3	2	Решение задач, связанных с распространением медленной электромагнитной волны вдоль поверхности раздела вакуум-металл.	4
4	2	Нахождение плазмонной частоты в слоистой наноструктуре диэлектрик-металл-диэлектрик.	4
5	3	Рассмотрение теории Ми.	4
6	3	Решение задач, связанных с расчетами спектра локализованных плазмонов.	4
7	3	Применение метода Томаса-Ферми к расчету спектра локализованных плазмонов.	4
8	4	Рассмотрение основных приложений наноплазмоники.	4
9	4	Повторение изученного материала	4
		Итого:	36

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Барыбин, А.А. Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс].: учебное пособие / А.А. Барыбин, В.А. Бахтина, В.И. Томилин, Н.П. Томилина. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 236 с. - ISBN 978-5-7638-2396-7 ; Режим доступа:- <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229593>

5.2 Дополнительная литература

1. Кучеренко М.Г., Чмерева Т.М. Процессы с участием электронно-возбужденных молекул на поверхности твердых адсорбентов. Оренбург.:ОГУ, 2010. -344с.
2. Климов, В.В. Наноплазмоника [Электронный ресурс]./ В.В. Климов. - М.: Физматлит, 2010. - 479 с. - ISBN 978-5-9221-1205-5 ; Режим доступа:- <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69490>

5.3 Периодические издания

1. Журнал экспериментальной и теоретической физики.
2. Успехи физических наук. МАИК. Журнал.
3. Теоретическая и математическая физика. Журнал.
4. Журнал технической физики. МАИК. Наука
5. Журнал физической химии. МАИК. Наука
6. Коллоидный журнал. МАИК. Наука

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.scorcher.ru/> - Интернет-энциклопедия
2. <http://www.peoples.ru/science/physics/> - Биографии ученых-физиков
3. <http://www.physbook.ru/> - электронные учебники и журналы по физике.
4. <http://www.knigafund.ru/> - электронная библиотечная система «КнигаФонд»
5. <http://e.lanbook.com/> - электронная библиотечная система «Лань»
6. <http://arxiv.org/> - open access to e-prints in Physics, Mathematics, Computer Science, Quantitative Biology, Quantitative Finance and Statistics (открытый доступ к препринтам по физике, математике, компьютерным и другим наукам)
7. <http://publish.aps.org/> - [Journals of the American Physical Society \(APS\)](http://publish.aps.org/)
8. <http://www.elementy.ru/> - сайт «Элементы большой науки»
9. <http://www.dxdy.ru/> - научный форум
10. <http://www.math-net.ru/> - общероссийский математический сайт
11. <http://www.femto.com.ua/index1.html> - энциклопедия физики и техники

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

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0.
4. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, учебными плакатами.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.