

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Наноплазмоника Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 03.04.02 - Физика

Профиль подготовки: Физика атомов и молекул

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Автор(ы): Харинцев С.С.

Рецензент(ы): Камалова Д.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Салахов М. Х.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Казань

2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Харинцев С.С. (Кафедра оптики и нанофотоники, Отделение физики), skharint@gmail.com

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-6	способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- Коллективные колебания зарядовой плотности на поверхности металлов
- Дисперсионные соотношения поверхностных волн на планарных структурах метал-диэлектрик
- Волновой импеданс и условия пространственного синхронизма для возбуждения поверхностных плазмонов
- Основные механизмы генерации плазмонов
- Распространение плазмонов в простых геометриях
- Плазмонные волноводы
- Методы детектирования плазмонов
- Локализованные моды на низких частотах
- Прохождение света через тонкие металлические пленки и малые апертуры
- Поверхностные эффекты усиления света
- Плазмонные сенсоры
- Метаматериалы на оптических частотах
- Плоская линза

Должен уметь:

- уметь классифицировать моды колебаний зарядовой плотности в интерфейсах метал-диэлектрик
- решать уравнение Гельмгольца для плоских волн
- Оценивать параметры распространения плазмонов
- Понимать механизм преодоления дифракционного предела Аббе
- Выполнять расчеты распределения электрического и магнитного полей с помощью формализма Грина
- Оценивать эффекты усиления электромагнитного поля вблизи наночастиц
- Экспериментально наблюдать возбуждение поверхностных плазмонов
- Моделировать процессы генерации, распространения и детектирования плазмонов методом конечных разностей во временной области
- Понимать принципы использования плазмонов в оптических наноразмерных устройствах

Должен владеть:

- навыками системного научного анализа проблем (как природных, так и профессиональных) различного уровня сложности;
- навыками работы с лабораторным оборудованием и современной научной аппаратурой; проведения физического эксперимента.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- уметь классифицировать моды колебаний зарядовой плотности в интерфейсах метал-диэлектрик
- решать уравнение Гельмгольца для плоских волн
- Оценивать параметры распространения плазмонов
- Понимать механизм преодоления дифракционного предела Аббе
- Выполнять расчеты распределения электрического и магнитного полей с помощью формализма Грина
- Оценивать эффекты усиления электромагнитного поля вблизи наночастиц
- Экспериментально наблюдать возбуждение поверхностных плазмонов

- Моделировать процессы генерации, распространения и детектирования плазмонов методом конечных разностей во временной области
- Понимать принципы использования плазмонов в оптических наноразмерных устройствах

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.04.02 "Физика (Физика атомов и молекул)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 46 часа(ов), в том числе лекции - 28 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 62 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введению в оптику металлов	3	3	1	0	6
2.	Тема 2. Локализованные поверхностные электромагнитные волны.	3	3	1	0	6
3.	Тема 3. Возбуждение поверхностных плазмонов на планарных интерфейсах	3	4	2	0	6
4.	Тема 4. Методы детектирования плазмон-поляритонов	3	3	2	0	7
5.	Тема 5. Локализованные поверхностные плазмоны	3	3	2	0	7
6.	Тема 6. Плазмонные волноводы	3	3	2	0	6
7.	Тема 7. Распространение электромагнитных волн через тонкие металлические пленки и субволновые апертуры	3	3	2	0	6
8.	Тема 8. Плазмонная микроскопия высокого разрешения	3	2	2	0	6
9.	Тема 9. Численные методы расчета локализованных полей вблизи наноструктур	3	2	2	0	6
10.	Тема 10. Метаматериалы, плоская линза и плазмонные сенсоры	3	2	2	0	6
	Итого		28	18	0	62

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введению в оптику металлов

В лекции рассматриваются уравнения Максвелла, подходы и модели диэлектрической проницаемости, размерные эффекты, дисперсионные соотношения для объемных, поверхностных и локализованных плазмонов. Распространение электромагнитных волн в тонких металлических пленках.

Тема 2. Локализованные поверхностные электромагнитные волны.

Распространение плоских волн на планарных интерфейсах. Решение уравнения Гельмгольца. Анализ ТМ и ТЕ электромагнитных мод.

Тема 3. Возбуждение поверхностных плазмонов на планарных интерфейсах

Прохождение электромагнитных волн через тонкие металлические пленки, условия пространственного синхронизма, субволновые решетки, сфера Эвалда, безизлучательная дифракция, возбуждение плазмонов с помощью сильно сфокусированных лазерных пучком высокого порядка, возбуждение с помощью оптического ближнего поля.

Тема 4. Методы детектирования плазмон-поляритонов

Методы визуализации плазмонов. Спектроскопия одной молекулы. Флуоресцентная наноскопия. Туннелирование оптических полей.

Тема 5. Локализованные поверхностные плазмоны

Нормальные моды субволновых металлических наночастиц. Теория Ми. Время жизни плазмона. Интерференция плазмонов. Темные плазмоны. Усиливающие среды.

Тема 6. Плазмонные волноводы

В лекции рассматриваются эффекты распространения плазмонов по структурам с запрещенной зоной, металлическим стрипам, нанопроволокам. Волноводы на основе наночастиц. Решение проблемы омических потерь с помощью активных сред с усилением.

Тема 7. Распространение электромагнитных волн через тонкие металлические пленки и субволновые апертуры

Прохождение электромагнитных волн через металлические пленки. Теория дифракции света на субволновых апертурах.

Тема 8. Плазмонная микроскопия высокого разрешения

Поверхностные эффекты усиления оптического сигнала. Гигантское усиление комбинационного рассеяния света. Усиление и тушение флуоресценции.

Тема 9. Численные методы расчета локализованных полей вблизи наноструктур

Основы метода конечных разностей во временной области.

Тема 10. Метаматериалы, плоская линза и плазмонные сенсоры

В лекции рассматриваются эффекты и поведение метаматериалов на оптических частотах, а также плоская линза.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Контрольная работа	ОК-1	1. Введению в оптику металлов
2	Контрольная работа	ОК-1	2. Локализованные поверхностные электромагнитные волны.
3	Контрольная работа	ОК-1	3. Возбуждение поверхностных плазмонов на планарных интерфейсах
4	Презентация	ОПК-6, ОК-1	2. Локализованные поверхностные электромагнитные волны. 3. Возбуждение поверхностных плазмонов на планарных интерфейсах 5. Локализованные поверхностные плазмоны 6. Плазмонные волноводы 8. Плазмонная микроскопия высокого разрешения
	Экзамен	ОК-1, ОПК-6	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Проявлен хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Проявлен удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Проявлен неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
					2
					3
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	4
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Контрольная работа

Тема 1

Распространение и фокусировка оптических полей.

Пропагаторы электрического поля. Сильная и слабая фокусировка лазерных мод высокого порядка. Фокусировка вблизи плоских поверхностей

2. Контрольная работа

Тема 2

Оптические свойства благородных металлов

Друде-Зоммерфельда. Межзонные переходы

3. Контрольная работа

Тема 3

Основные схемы возбуждения плазмонных резонансов

4. Презентация

Темы 2, 3, 5, 6, 8

1. Основные схемы возбуждения плазмонных резонансов

2. Распространение и управление делокализованными поверхностными плазмонами

3. Наблюдение и регистрация поверхностных плазмонов

4. Наноразмерные устройства на основе плазмонных резонансов

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Билет ♦1

1. Решение уравнений Максвелла для осциллирующего диполя при $kr \ll 1$

2. Ближнее поле и его свойства

Билет ♦2

1. Виды плазмонов и их характеристики

2. Продольные компоненты в фокальной области

Билет ♦3

1. Перенос энергии эвансцентной волной

2. Дисперсионное соотношение для поверхностного плазмона.

Билет ♦4

1. Разрешенный и запрещенный свет

2. Угловое спектральное представление поля диполя

Билет ♦5

1. Коэффициенты пропускания и отражения Френеля для p и s поляризации.

2. Принцип конфокальной микроскопии

Билет ♦6

1. Механизмы генерации ближнего поля

2. Угловой спектр в дальней зоне

Билет ♦7

1. Субволновое пространственное разрешение в ближнеполевой оптической микроскопии

2. Оптические свойства благородных металлов. Модель Зоммерфельда-Друде. Межзонные переходы.

Билет ♦8

1. Объемные, поверхностные и локализованные плазмоны

2. Методы усиления и локализации электромагнитного поля

Билет ♦9

1. Функция Грина электрического поля

2. Оптические антенны и их свойства

Билет ♦10

1. Лазерные моды высоких порядков

2. Безапертурные металлические зонды

Билет ♦11

1. SNOM-зонды

2. Рассеяние электромагнитной волны субволновой металлической сферой

Билет ♦12

1. Распространение поверхностных плазмонов вдоль границы раздела двух сред

2. Параксиальное приближение для оптических полей

Билет ♦13

1. Сильная фокусировка оптических полей
2. Метод конечных разностей во временной области

Билет ♦14

1. Усиленное поверхностью комбинационное рассеяние
2. Усиление и тушение флуоресценции в наноразмерном оружии

Билет ♦15

1. Усиленное зондом комбинационное рассеяние
2. Диаграмма направленности ближнего поля

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	15 15 10
		2	
		3	
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	4	10
		Всего:	50
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

Салех, Бахаа Е. А. Оптика и фотоника. Принципы и применения: [учебное пособие : в 2 томах] / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова. ? Долгопрудный: Интеллект, 2012 . Т. 1 .? 2012 .? 759 с., [4] л. ил.

Новотный, Л. Основы нанооптики: перевод с английского / Л. Новотный, Б. Хехт; Пер. с англ. А. А. Коновко, О. А. Шутовой; Под ред. В. В. Самарцева. ? М.: Физматлит, 2009 .? 484 с.: ил.

Климов, В. В. Наноплазмоника / В. В. Климов. ? Издание 2-е, исправленное. ? М.: Физматлит, 2010 .? 480 с. : ил., цв. ил. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2204

7.2. Дополнительная литература:

Салех, Бахаа Е. А. Оптика и фотоника. Принципы и применения: [учебное пособие: в 2 томах] / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова. ? Долгопрудный: Интеллект, 2012 . Т. 2 .? 2012 .? 780 с.: ил.

Гаврилов А.В. и др. Дифракционная нанопотоника / [Гаврилов А. В., Головашкин Д. Л., Досколович Л. Л. и др.]; под ред. В. А. Сойфер. ? М.: Физматлит, 2011 .? 679 с.: ил. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5296

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Введение в нанооптику -

http://www.iap.uni-jena.de/iapmedia/de/Lecture/Introduction+to+Nanooptics1383174000/INO13_lecture_01_2013_04_09.pdf

Квантовая оптика и нанооптика -

http://eson.fr/0oldweb/eson2010/xlectures/ESONN2010_NanoOptics_Lecture_BARTH.pdf

Нанооптика - <http://www.optics.rochester.edu/workgroups/novotny/>

Нанотехнологическое сообщество - <http://www.nanometer.ru/>

Плазмоника - <http://www.omel.ethz.ch/education/Plasmonics/Text/PLASMONICS>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. В рамках изучаемой дисциплины используются задания, предполагающие более углублённое изучение вопросов, рассмотренных на лекциях, или изучение дополнительных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, но имеющих непосредственное отношение к изучаемым темам. Выполнение каждого задания может включать в себя следующие виды самостоятельной работы:

- работа с различными источниками информации: изучение основной и дополнительной литературы, работа со словарями и справочниками, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета;
- проведение мини исследований: решение небольших задач, требующих проведения численных расчётов или поиска необходимой информации в различных источниках;
- оформление отчёта о проделанной работе.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объём работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются сообщения по теме, которые обсуждаются на семинарских занятиях. Каждое сообщение предполагает подготовку презентации и доклада на 10 минут.

Задания для самостоятельной работы

Перечень заданий для самостоятельной работы разрабатываются преподавателем, ведущим дисциплину, с учётом особенностей образования и интересов слушателей. Примеры заданий по каждой теме перечислены ниже:

Тема 1. Плазмоника тугоплавких материалов.

Тема 2. Квантовая наноплазмоника.

Тема 3. Широкополосные плазмонные материалы

Тема 4. Размерные эффекты физических свойств наноразмерных объектов

Тема 5. Плазмонные метаматериалы и устройства

Методические рекомендации к лекциям:

1. Просмотр предыдущих лекций
2. Поиск дополнительной информации (научных статей, презентаций)
3. Проведение самостоятельной работы по моделированию в среде Lumerical FDTD

Методические рекомендации к презентации:

1. Анализ всех лекций и дополнительной литературы
2. Использование 3D графических редакторов
3. Представление результатов в PowerPoint

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Наноплазмоника" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Наноплазмоника" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 03.04.02 "Физика" и магистерской программе Физика атомов и молекул .