

Дисциплина
Б1.ОД.3 Волоконная и интегральная оптика

1. Целью преподавания дисциплины «Волоконная и интегральная оптика» состоит в обеспечении подготовки студентов в области элементной базы систем оптической связи. Основной задачей дисциплины является изучение физических основ, устройства, принципов действия, характеристик и параметров важнейших приборов и устройств, используемых в оптических системах связи. К их числу относятся квантовые генераторы и усилители, оптические модуляторы и дефлекторы, фотодиоды и фото-приемные устройства, устройства, основанные на использовании нелинейной оптики, голографии, а также интегральной оптики. Целью освоения дисциплины – обеспечение подготовки студентов в области элементной базы систем оптической связи.

Задачи дисциплины:

- изучение физических основ, устройства, принципов действия, характеристик и параметров важнейших приборов и устройств, используемых в оптических системах связи (квантовые генераторы и усилители, оптические модуляторы и дефлекторы, фотодиоды и фото-приемные устройства, устройства, основанные на использовании нелинейной оптики, голографии, волоконной и интегральной оптики);
- численное моделирование и расчет основных параметров волоконных световодов, планарных и канальных интегрально-оптических волноводов.

Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина Б1.В.ОД.3 «Волоконная и интегральная оптика» входит в блок Б1 Дисциплины (модули), Вариативную часть Б1.В, модуль Б1.В.ОД Обязательные дисциплины, учебного плана.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами модулей Б1.В.ОД.1 «Оптика» и Б1.В.ОД.2 «Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решением алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

2. В результате изучения дисциплины у аспиранта должны сформироваться следующие компетенции, в соответствии с паспортом (п.3):

УК-5: Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

ОПК-1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

ПК-1: способность использовать теорию, концепцию и принципы в предметной области исследования природы света и его распространения и взаимодействия с веществом, а также основы технологий передачи информации и энергии, диагностики объектов различной природы.

Расшифровка компетенций:

Знать:

- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности (**Шифр: 3 (ОПК-1) – 1**);

- теорию и концепцию распространения света и его взаимодействие с веществом **(Шифр: З (ПК-1)-1);**

- основы технологий передачи и обработки информации и энергии **(Шифр: З (ПК-1) – 2)**

Уметь:

- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом **(Шифр: У (УК-5) – 2);**

- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования **(Шифр: У (ОПК-1) -1);**

- применять принципы и методы диагностики различных оптических систем **(Шифр: У (ПК-1) -2).**

Владеть:

- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач **(Шифр: В (УК-5) – 1);**

- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований **(Шифр: В (ОПК-1) – 1);**

- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов **(Шифр: В (ОПК-1) -2);**

- методами диагностики, исследования и конструирования различных оптических систем **(Шифр: В (ПК-1) – 1).**

3. Структура дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Интегрально-оптические волноводы и их характеристики	52	8	8	12	26
2.	Оптические волокна и их характеристики	56	10	10	6	28
	<i>Всего:</i>	108	18	18	18	54

4. Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Численный расчет эффективных показателей преломления	4

		волноводных мод планарных волноводов с градиентным профилем показателя преломления	
2	1	Численный расчет эффективных показателей преломления волноводных мод канальных волноводов с одномерным градиентным профилем показателя преломления $n(x)$	4
3	1	Численный расчет эффективных показателей преломления волноводных мод канальных волноводов с двумерным градиентным профилем показателя преломления $n(x, y)$	4
4	2	Численный расчет эффективных показателей преломления фундаментальных волноводных мод LP_{01} оптических волокон со ступенчатым и градиентным профилем показателя преломления	6
Итого:			18

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются следующие методы:

- лекции;
- проведение практических занятий;
- домашние задания;
- опрос;
- индивидуальные практические задания;
- контрольные работы;
- тестирование;
- публичная защита лабораторных работ;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних работ и индивидуальных типовых расчетов, подготовка к опросу, тестированию и зачету).

Для проведения всех лекционных и практических (семинарских) занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемого материала, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также формировании профессиональных компетенций. Интерактивные аудиторные занятия с использованием мультимедийных систем позволяют активно и эффективно вовлекать учащихся в учебный процесс и осуществлять обратную связь. Помимо этого, становится возможным эффективное обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность открыто пользоваться (в том числе копировать на личные носители информации) подготовленными ведущим данную дисциплину преподавателем материалами в виде электронного комплекса сопровождения, включающего в себя:

- электронные конспекты лекций;
- электронные планы практических (семинарских) занятий;
- электронные варианты учебно-методических пособий для выполнения лабораторных заданий;
- списки контрольных вопросов к каждой теме изучаемого курса;
- разнообразную дополнительную литературу, относящуюся к изучаемой дисциплине в электронном виде (в различных текстовых форматах *.doc, *.rtf, *.htm, *.txt, *.pdf, *.djvu и графических форматах *.jpg, *.png, *.gif, *.tif).

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи

значений получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем написания реферативных работ;

- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Основные образовательные технологии, используемые в учебном процессе:

- интерактивная лекция с мультимедийной системой с активным вовлечением студентов в учебный процесс и обратной связью;
- лекции с проблемным изложением;
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и разрешение проблем;
- компьютерные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент»;
- технологии смешанного обучения: дистанционные задания и упражнения, составление глоссариев терминов и определений, групповые методы Wiki, интернет-тестирование и анкетирование.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

- технология развития критического мышления;
- лекции с проблемным изложением;
- использование средств мультимедиа;
- изучение и закрепление нового материала (интерактивная лекция, работа с наглядными пособиями, видео- и аудиоматериалами, использование вопросов, Сократический диалог);
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем («Займи позицию (шкала мнений)», проективные техники, «Один – вдвоем – все вместе», «Смени позицию», «Дискуссия в стиле телевизионного ток-шоу», дебаты, симпозиум);
- разрешение проблем («Дерево решений», «Мозговой штурм», «Анализ казусов»);
- творческие задания;
- работа в малых группах;
- использование средств мультимедиа (компьютерные классы);
 - технология компьютерного моделирования численных расчетов в инженерно-математической системе MATHCAD (или системе компьютерной математики MATLAB).