

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.08 Волноводная фотоника

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Направленность (профиль)

12.03.03.31 Оптоэлектронные и волоконные системы

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ канд. физ-мат. наук, Доцент, Ципотан Алексей Сергеевич

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Волноводная фотоника – это наиболее динамично развивающееся направление фотоники, определяющее прогресс мировой науки и техники, связанный с исследованием, разработкой, созданием и эксплуатацией новых материалов, технологий, приборов и устройств, направленных на передачу, прием, обработку, хранение и отображение информации на основе оптических технологий.

Цель преподавания дисциплины – сформировать у студентов знания, умения и навыки в области волноводной фотоники, включая физические принципы построения элементов и систем интегральной оптики, основы оптики планарных волноводов, физические эффекты и явления в волноводных структурах, конструирование и расчет пассивных и активных интегрально-оптических элементов и устройств фотоники, с целью последующего использования полученных компетенций при разработке и использовании приборов и устройств современной волноводной фотоники.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- освоение студентами физических принципов и математических моделей волноводной фотоники;
- выработка практических навыков аналитического и численного анализа процесса распространения оптического излучения в элементной базе волноводной фотоники, а также расчета основных характеристик этих устройств;
- получение глубоких знаний по оптической физике и оптической информатике, оптическому материаловедению, функциональным устройствам и системам фотоники.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4: Способен к техническому руководству исследованием параметров разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</b>	
ПК-4.1: Понимает физические принципы работы, области применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений	Знает современные принципы построения и работы систем оптической передачи информации Знает современные методы измерений, применяемые в волноводной фотонике Знает особенности и ограничения средств измерений параметров оптических волноводов Применяет на практике современные принципы и методы проектирования и расчета оптико-информационной техники Применяет на практике современные методы

	<p>измерений, применяемые в волноводной фотонике Ориентируется в различных типах измерительных приборов Владеет методами расчета основных параметров фотоприемников Владеет методами расчета энергетических характеристик источников излучения Владеет методами анализа характеристик лазерного оборудования</p>
<p>ПК-4.2: Выбирает методы и средства контроля параметров приборов и материалов квантовой электроники и фотоники</p>	<p>Знает методы и средства контроля параметров приборов и материалов квантовой электроники и фотоники Знает особенности измерения свойств материалов фотоники Знает принципы работы средств контроля параметров элементов волноводной фотоники Разбирается в используемых измерительных методах Определяет тип прибора, необходимого для контроля требуемых параметров приборов и элементов волноводной фотоники Находит необходимые справочные материалы из информационных источников, в том числе, из электронных каталогов Владеет практическими навыками аналитического и численного анализа процесса распространения оптического излучения в элементной базе волноводной фотоники, а также расчета основных характеристик этих устройств Владеет методами количественной обработки экспериментальных данных Применяет полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач</p>

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Виды волноводов</b>									
	1. Введение в волноводную фотонику. Планарные волноводы	2							
	2. Полосковые волноводы. Механизмы потерь в оптических волноводах	2							
	3. Физические основы распространения излучения в оптических волноводах и оптическом волокне			4					
	4. Многомодовые и одномодовые, ступенчатые и градиентные оптические волокна. Числовая апертура			8					
	5. Информационная емкость оптического волокна. Виды дисперсии. Энергетические потери в оптических волокнах.			6					
	6.							16	
<b>2. Интегральнооптические элементы связи</b>									
	1. Интегральнооптические элементы связи.	4							

2. Исследование параметров оптических волноводов	2							
3. Пассивные интегрально-оптические элементы	2							
4. Призмный элемент связи. Решеточный элемент связи. Элементы связи между волноводами.			3					
5. Показателей преломления волноводных мод.			3					
6.							20	
<b>3. Излучение в оптических волноводах</b>								
1. Управление излучением в оптических волноводах	3							
2. Волноводные оптические усилители и лазеры	3							
3. Источники излучения			6					
4. Работа усилителя и его основные параметры			6					
5.							18	
Всего	18		36				54	

#### **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

##### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Салех Б. Е. А., Тейх М. К. Оптика и фотоника. Принципы и применения: Т. 1: [учебное пособие : в 2-х томах] : перевод с английского (Долгопрудный: Интеллект).
2. Салех Б. Е. А., Тейх М. К. Оптика и фотоника. Принципы и применения: Т. 2: [учебное пособие : в 2-х томах] : перевод с английского (Долгопрудный: Интеллект).

##### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. MatCad

##### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. <http://bib.tiera.ru> - Электронная естественнонаучная библиотека
2. <http://www.poiskknig.ru> - Поисковая машина электронных книг
3. <http://www.studfiles.ru> – Файловый архив для студентов.
4. <http://gen.lib.rus.ec> – Электронная библиотека

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Институт располагает учебными аудиториями для проведения занятий лекционного типа и практических занятий. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (демонстрационное оборудование)