

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

**Б1.В.03 Основы фотоники**

---

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 , Слюсаренко Нина Викторовна

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Фотоника посвящена фундаментальным и прикладным аспектам работы с оптическими сигналами, а также созданием на этой базе различных технических устройств. Фотоника является аналогом электроники, однако, используя фотоны (кванты света) вместо электронов, что открывает большие возможности и перспективы для миниатюризации устройств и устранения потерь энергии. Данная область научного знания постоянно развивается и совершенствуется, поэтому будущим специалистам в области фотоники необходимы современные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности.

Целью дисциплины является приобретение студентами необходимых базовых теоретических и прикладных знаний, необходимых для создания и исследования систем и устройств фотоники.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- освоение студентами базовых теоретических знаний в области современной фотоники;
- применение теоретических знаний для решения прикладных задач в области фотоники, а также понимание физических принципов создания устройств фотоники;
- получение прикладных знаний в области работы с устройствами 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-1: Способен определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемой оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</b>	
ПК-1.1: Понимает принципы конструирования оптико-электронных приборов	Знает физические механизмы на основании которых работают фотонные устройства Знает современные подходы, принципы и методы создания фотонных устройств Знает особенности и ограничения создания фотонных устройств Ориентируется в физических основах проектирования фотонных устройств Проводит анализ конструкций фотонных устройств с целью выявления первичных погрешностей Рассчитывает характеристики фотонных устройств и оценивает диапазон действия и применимости для прикладных задач Использует методы расчета и анализа характеристик

	<p>фотонных устройств на основании физических механизмов работы</p> <p>Применяет методы конструирования фотонных устройств</p> <p>Владет методами оценки диапазона применимости устройств для решения прикладных задач фотоники.</p>
<p><b>ПК-4: Способен к техническому руководству исследованием параметров разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</b></p>	
<p>ПК-4.1: Понимает физические принципы работы, области применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений</p>	<p>Знает физические принципы работы измерительных устройств применяемых в фотонике</p> <p>Знает области применения измерительных устройств для задач современной фотоники</p> <p>Знает принципиальные ограничения использования методов измерений для различных прикладных задач</p> <p>Выбирает методы решения экспериментальных задач</p> <p>Применяет на практике современные методики измерений</p> <p>Систематизирует и анализирует полученные результаты измерений</p> <p>Владеет методами и методикой проведения эксперимента;</p> <p>Владеет методами анализа экспериментальных результатов</p> <p>Владеет методами анализа ограничения применимости выбранных экспериментальных методов.</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>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 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. Научные основы фотоники</b>									
	1. Элементы квантовой физики	2							
	2. Элементы физики твердого тела	2							
	3. Физические основы оптики	2							
	4. Элементы нелинейной оптики	2							
	5. Квантовая природа света			2					
	6. Спектральное представление световых волн			2					
	7. Поляризация света			4					
	8. Распространение света в анизотропных кристаллах			2					
	9. Оптические свойства кри-сталлов в различных полях			2					
	10.							16	
<b>2. Физические и нанотех-нологические основы фотоники</b>									
	1. Основы нанотехнологий получения оптических материалов	2							

2. Полупроводниковые квантовые структуры	2							
3. Лазеры и оптические волокна	2							
4. Фотонные и жидкие кристаллы	2							
5. Оптические сенсоры и датчики излучения	2							
6. Ближнепольная оптика и ближнепольная визуализация			2					
7. Адаптивная оптика			2					
8. Интегральная оптика			2					
9. Оптика полупроводниково-вых нанокристаллов			2					
10. Лазеры			4					
11. Оптические волноводы			2					
12. Моды и дисперсия в оп-тических волокнах			2					
13. Фотонные кристаллы			2					
14. Жидкие кристаллы			2					
15. Детекторы света			2					
16. Оптические усилители			2					
17. Использование преобразования Фурье в системах оптической обработки информации					4			
18. Элементы оптической памяти на основе мультиплексных голограмм					5			
19. Волоконно-оптический световод как среда передачи информации					4			
20. Векторно-матричный умно-житель – простейший оптический процессор					5			
21.							20	
Всего	18		36		18		36	

## **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).
3. Панов М. Ф., Соломонов А.В. Физические основы фотоники: учебное пособие для вузов по направлениям(Санкт-Петербург: Лань).
4. Цаплин А. И. Фотоника и оптоинформатика. Введение в специальность: учебное пособие(Пермь: ПНИПУ).
5. Звелто О., Шмаонова Т. А., Козлов Д. Н., Созинов С. Б., Адамович К. Г. Принципы лазеров: монография(Санкт-Петербург: Лань).
6. Ветров С. Я., Тимофеев И.В., Тимофеев В. П. Фотонные кристаллы: учебно-методическое пособие [для студентов спец. 223200.68 «Техническая физика» по программе «Оптическая физика и квантовая электроника»](Красноярск: СФУ).

### **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. Операционная система MS Windows
2. Офисный пакет MS Office

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

1. Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]: – Режим доступа <http://elibrary.ru>
2. Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]: – Режим доступа <http://www.znaniium.com>
3. Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]: – Режим доступа <https://lanbook.com/>

## **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).