

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

Б1.В.04 Основы оптических методов обработки  
информации

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль)

11.03.01 Радиотехника

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

---

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины:

ознакомление студентов с современными оптоэлектронными методами обработки сигналов и устройствами, реализующими такие методы.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Знать: основы оптических методов обработки информации, принципы построения оптических устройств обработки, передачи и хранения информации, их конструкции и основы технологии изготовления;

Уметь: рассчитывать (проектировать) основные элементы и узлы оптических и оптоэлектронных устройств;

экспериментального исследования оптоэлектронных и оптических устройств, измерения их параметров и характеристик; расчета основных параметров в том числе, с применением известных программных средств на ЭВМ.

### 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 осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b>	
ПК-4.1: Применяет стандарты разработки конструкторской документации по проектированию радиотехнических устройств	
ПК-4.2: Анализирует исходные данные к разрабатываемому проекту радиотехнических устройств в соответствии с техническим заданием	
ПК-4.3: Готовит проекты конструкторской документации при проектировании радиотехнических устройств, в соответствии с требованиями технического задания и стандартами	

### 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	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<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)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		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. Введение. Общая характеристика курса.</b>									
	1. Введение. Общая характеристика курса. История развития оптических устройств и оптической обработки информации. Причины перехода в оптический диапазон частот.	1							
	2. Введение. Общая характеристика курса.							6	
<b>2. Оптическое излучение и его характеристики. Основы интерференции и дифракции света.</b>									
	1. Оптическое излучение и его характеристики. Основные законы геометрической оптики и их применение к описанию оптических явлений. Когерентность, монохроматичность и поляризация света.	2							
	2. Компоненты оптических систем, лазеры и фотоприемники для оптических систем обработки информации.	2							

<p>3. Изучение принципов построения оптических систем локации и связи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование уравнения распространения электромагнитных волн для определения мощности передатчика для обеспечения скорости и необходимой достоверности передачи оптической информации;</li> <li>- выбор способа обеспечения заданной скорости передачи;</li> <li>- детектирование оптического излучения; Плотность распределения вероятности сигнала/шум на выходе фотодетектора;</li> <li>- знакомство с основными видами шумов в оптическом канале, выбор способов отстройки от шумов;</li> <li>- оценивание влияния шумов на качественные показатели систем.</li> </ul>			4					
4. Исследование поляризаторов света					4			
5. Оптическое излучение и его характеристики. Основы интерференции и дифракции света.							6	
<b>3. Компоненты оптических систем, лазеры и фотоприемники для оптических систем обработки информации. Основы</b>								
<p>1. Принципы построения устройств управлением характеристиками оптического излучения. Искусственное двойное лучепреломление. Эффекты Керра, Фарадея, Поккельса, Коттона-Мутона и их использование для создания модуляторов оптического излучения.</p>	3							

2. Передатчики и приемники оптического сигнала: - оценивание основных параметров передатчиков и приемников оптического сигнала; - определение пригодности данного прибора для построения системы связи с заданными характеристиками.			4					
3. Компоненты оптических систем, лазеры и фотоприемники для оптических систем обработки информации. Основы волоконной оптики.							12	
<b>4. Устройства управления характеристиками оптического излучения и оптические запоминающие устройства.</b>								
1. Оптическая обработка информации. Теоретические и физические принципы построения когерентных систем оптической обработки информации. Физические основы голографии.	4							
2. Распространение оптического излучения в атмосфере, окна прозрачности: - рассматривание возможности оптических систем локации и связи в определенных условиях.			4					
3. Исследование акустооптического модулятора и дефлектора					8			
4. Устройства управления характеристиками оптического излучения и оптические запоминающие устройства.							12	
<b>5. Принципы построения когерентных систем оптической обработки информации.</b>								
1. Оптические логические элементы и функциональные узлы цифровых вычислительных машин. Оптическая бистабильность – трансфазор. Перспективы построения оптической ЭВМ.	2							

2. Принципы построения когерентных систем оптической обработки информации.							10	
<b>6. Оптические системы аналоговой и цифровой обработки информации.</b>								
1. Физические основы акустооптики. Дифракция Рамана-Нага и дифракция Брэгга. Акустооптические модуляторы и дефлекторы. Перестраиваемые акустооптические фильтры. Основы нелинейной оптики и акустооптики.	4							
2. Системы локации. Принцип построения лазерных дальномерных устройств: - знакомство с современным состоянием оптической локации.			6					
3. Исследование пространственной фильтрации изображений					6			
4. Оптические системы аналоговой и цифровой обработки информации.							8	
5.								
Всего	18		18		18		54	

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

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

1. Гринев А. Ю., Наумов К. П., Пресленев Л. Н., Тигин Д. В., Ушаков В. Н., Ушаков В. Н. Оптические устройства в радиотехнике: учеб. пособие для вузов(Москва: Радиотехника).
2. Ахманов С. А., Никитин С. Ю. Физическая оптика: учебник для вузов по направлению и специальности "Физика"(Москва: МГУ).
3. Кейсесент Д. Оптическая обработка информации.: применения(Москва: Мир).
4. Волошин А. С., Сержантов А. М. Оптические устройства в радиотехнике: лаб. практикум для студентов спец. 210300.68 «Радиоэлектронные системы и устройства локации, навигации и управления», 210302.65 «Радиотехника»(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):**

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

1. Библиотека СФУ ([bik.sfu-kras.ru](http://bik.sfu-kras.ru)) и Краевая научная библиотека располагают следующими научными периодическими изданиями по тематике, используемой при подготовке магистров по направлению 11.04.01 «Радиотехника»:
2. Автоматика и вычислительная техника.
3. Автоматика. Связь. Информатика.
4. Автоматика и телемеханика
5. Антенны (Сборник статей).
6. Безопасность. Достоверность информации.
7. Безопасность труда в промышленности.
8. Вестник связи.
9. Зарубежная радиоэлектроника.
10. Измерительная техника.
11. Изобретатель и рационализатор.
12. Информ-курьер. Связь.
13. Контрольно-измерительные приборы и системы.
14. Метрология.
15. Микросистемная техника.
16. Мобильные системы.
17. Мобильные телекоммуникации.

18. Известия вузов. Приборостроение.
19. Известия вузов. Радиофизика.
20. Известия вузов. Радиоэлектроника.
21. Известия вузов. Электроника.
22. Проблемы передачи информации.
23. Программные продукты и системы.
24. Радиотехника.
25. Радиотехника и электроника.
26. Средства и системы информации.
27. Связь-Информ.
28. Сети и системы связи.
29. Системы безопасности.
30. Техника кино и телевидения.
31. Технологии и средства связи.
32. Приборостроение и средства автоматизации. Энциклопедический справочник.
33. Приборостроение и системы. Управление, контроль, диагностика.
34. Приборы и системы управления.
35. Приборы и техника эксперимента.
36. Приборостроение.

### **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)**

Учебный класс с оборудованием для демонстрации презентационного материала и учебных кинофильмов для проведения занятий лекционного типа.

Для проведения лабораторных занятий: учебный класс с 5 персональными компьютерами с выходом в Интернет.