

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Оптоволоконные системы

Разработчик (и):

Шульженко А.Е.  
ФИО

старший преподаватель  
должность

\_\_\_\_\_  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

РЭС и ТРО

наименование кафедры

протокол № 2 от 13.09.2021 года

И.о. заведующего кафедрой РЭС и ТРО

  
подпись

Милкин В.И.  
ФИО

Мурманск  
2021

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине (модулю)**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций <sup>1</sup>	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>ПК-27</b> Способен осуществлять локализацию, анализ, диагностику неисправностей, ограничение воздействия неисправностей, устранение неисправностей оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных, измерительные и настроечные работы на кабельной сети, проверку функционирования после восстановления и ввода в эксплуатацию	ИД-1ПК-1 Проводит локализацию неисправностей кабельных сетей ИД-2ПК-1 Проводит измерительные работы при эксплуатации кабельных сетей	<b>Знать:</b> Основные характеристики оптоволоконных систем передачи данных; требования, предъявляемые к их эксплуатации <b>Уметь:</b> анализировать характеристики оптоволоконных систем связи <b>Владеть:</b> Навыками расчета характеристик оптоволоконных систем связи

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Двумерный анализ Фурье для описания преобразований пространственных сигналов.** Радиооптический подход и радиооптические устройства. Двумерное преобразование Фурье и его свойства. Импульсный отклик и передаточная функция линейной инвариантной радиооптической системы  
Дискретизация пространственного сигнала

**Тема 2. Дифракционные структуры для формирования волнового поля.** Дифракция на прямоугольном отверстии (диафрагме) в экране. Дифракция на круглом отверстии в экране. Дифракция на амплитудной дифракционной решетке щелей. Дифракция на синусоидальной амплитудной решетке. Дифракция на синусоидальной фазовой решетке.

**Тема 3. Оптические преобразования и оптические системы.** Линза как фазовый модулятор, выполняющий фазовое преобразование. Фокусирующие свойства линзы.

**Тема 4. Оптическая обработка сигналов.** Преобразователи электрического сигнала в оптический.

**Тема 5. Электронные компоненты волоконно-оптических устройств. Источники излучения.** Принцип генерации лазерного излучения. Оптические и энергетические характеристики лазерных диодов. Светоизлучающие диоды (СИД). Фотоприемники волоконно-оптических устройств

**Тема 6. Пассивные компоненты волоконно-оптических устройств.** Оптические

<sup>1</sup> Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

кабели и разъемы. Затухание в ВОЛС. Разъемные оптические соединители. Волоконно-оптические делители оптических сигналов

**Тема 7 Построение волоконно-оптической сети связи XPON.** Модель волоконно-оптической системы связи. Построение сети. линейный участок, абонентский участок, Станционный участок

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных и контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

#### *Основная литература:*

1. Зверев В.А. Основы оптотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зверев В.А., Точилина Т.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2014.— 307 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67491.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Енгибарян И.А. Волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Енгибарян И.А., Зуев В.В.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2012.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61294.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Шандаров В.М. Волоконно-оптические устройства технологического назначения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шандаров В.М.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 198 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13928.html>.— ЭБС «IPRbooks»

#### *Дополнительная литература*

1. Шандаров В.М. Волоконно-оптические устройства технологического назначения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шандаров В.М.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 198 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13928.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Булгакова С.А. Нелинейно-оптические устройства обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Булгакова С.А., Дмитриев А.Л.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2009.— 56 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67315.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Богатырева В.В. Оптические методы обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Богатырева В.В., Дмитриев А.Л.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2009.— 74 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71495.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1) *Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»* - URL: <http://window.edu.ru>

## **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *MatLab*

## **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

- лабораторию 506В

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1<sup>2</sup> - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности <sup>3</sup>	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов	
	7								7	8		
Лекции	30			30					6			6
Практические занятия	18			18						6		6
Лабораторные работы												
Самостоятельная работа				96					66	62		128
Подготовка к промежуточной аттестации <sup>4</sup>												
<b>Всего часов по дисциплине</b>				<b>144</b>								<b>144</b>
/ из них в форме практической подготовки <sup>5</sup>				18								6

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-											
Зачет/зачет оценкой	+								+	+		
Курсовая работа (проект)	-											
Количество расчетно-графических работ	1									1		

<sup>2</sup> Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ,

<sup>3</sup> При отсутствии вида учебной деятельности, формы промежуточной аттестации и текущего контроля соответствующая строка может быть удалена

<sup>4</sup> Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения - 36 часов, для экзамена заочной формы обучения -

9 часов, для зачета заочной формы обучения - 4 часа.

<sup>5</sup> Организуется при реализации учебных дисциплин (модулей) путем проведения практических занятий, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении **отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.**

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Количество контрольных работ	-												-
Количество рефератов	-												-
Количество эссе	-												-

### Перечень практических работ по формам обучения<sup>6</sup>

№ п/п	Темы лабораторных работ
<b>1</b>	<b>2</b>
	<b>Очная форма</b>
1	«Двумерное преобразование Фурье изображений»
2	«Низкочастотная и высокочастотная фильтрация изображений с помощью фильтров с прямоугольными окнами»
3	«Полосовая и режекторная фильтрация изображений с помощью фильтров с прямоугольными окнами»
4	«Фильтрация изображений с помощью фильтров с прямоугольными окнами»
5	Анализ пропускной способности оптических волокон
6	Расчет вероятности битовой ошибки в волоконно-оптических системах передачи
7	Расчет потерь оптического сигнала в разъемных соединителях оптических волокон
8	Расчет каскада оптических усилителей EDFA
9	Расчет дисперсии оптического сигнала
	<b>Заочная форма</b>
1	Расчет потерь оптического сигнала в разъемных соединителях оптических волокон
2	Анализ пропускной способности оптических волокон
3	«Фильтрация изображений с помощью фильтров с прямоугольными окнами»

<sup>6</sup> Если лабораторные работы не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена