

Компонент ОПОП 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»
наименование ОПОП

Б1.В.04
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Оптические устройства в радиотехнике

Разработчик (и):

Шульженко А.Е.
ФИО

старший преподаватель
должность

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

РЭСиТРО

наименование кафедры

протокол № 1 от 01.09.2022 года

Заведующий кафедрой РЭСиТРО


подпись

Л.Ф. Борисова
ФИО

Мурманск
2022

Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 з.е.

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

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций ¹	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ИД-1ПК-1 Разрабатывает математические модели процессов и систем профессиональной сферы	Знать: методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах Уметь: пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов Владеть: средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ

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

Тема 4 Волоконно-оптические системы передачи данных. Оптические волокна, информационная емкость оптического волокна, потери в ВОЛС.

Тема 5. Построение волоконно-оптической сети связи xPON. Пассивные оптические сети, стационарный участок, линейный участок, магистральный участок, распределительный участок, топология xPON.

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

¹ Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

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

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
	9								9		
Лекции	10			10							
Практические занятия	10			10							
Лабораторные работы	10			10							
Самостоятельная работа				78							
Подготовка к промежуточной аттестации				-							
Всего часов по дисциплине				108							
/ из них в форме практической подготовки				20							

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

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

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
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»
Заочная форма	
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»

Перечень практических работ по формам обучения²

№ п/п	Темы практических работ
1	2
Очная форма	
1	Анализ пропускной способности оптических волокон
2	Расчет вероятности битовой ошибки в волоконно-оптических системах передачи
3	Расчет потерь оптического сигнала в разъемных соединителях оптических волокон
4	Расчет каскада оптических усилителей EDFA
5	Расчет дисперсии оптического сигнала
Заочная форма	
1	Анализ пропускной способности оптических волокон
2	Расчет вероятности битовой ошибки в волоконно-оптических системах передачи
3	Расчет потерь оптического сигнала в разъемных соединителях оптических волокон
4	Расчет каскада оптических усилителей EDFA
5	Расчет дисперсии оптического сигнала

² Если лабораторные работы не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена