

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**  
**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций**  
**им. проф. М. А. Бонч-Бруевича»**

---

*С.А. Rogov*

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К КУРСОВОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

# **ОСНОВЫ ОПТОИНФОРМАТИКИ**

для студентов, обучающихся по направлению 12.03.03  
«Фотоника и оптоинформатика»,

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2018

# **СОДЕРЖАНИЕ**

## **ВВЕДЕНИЕ**

## **ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Математические основы анализа и синтеза оптических систем обработки информации.
2. Основные типы схем оптической обработки информации
3. Оптические системы записи и хранения информации
4. Голографические оптико-информационные системы
5. Схемотехнические элементы оптико-информационных систем
6. Применение когерентных оптических устройств для распознавания образов.

## **ЛИТЕРАТУРА**

## **КУРСОВАЯ РАБОТА И ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЕ**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Постоянное повышение скорости носителей систем видео и радиолокационной аппаратуры и отслеживаемых объектов при одновременном увеличении точности измерений и разрешающей способности, расширение полос локационных и связных сигналов и сигналов других радиотехнических систем приводит к значительному увеличению обрабатываемой и передаваемой по каналам связи информации. В этих условиях к устройствам обработки предъявляются повышенные требования по производительности, а для ботовых систем и по габаритам и энергопотреблению. Таким требованиям в настоящее время удовлетворяют устройства оптоинформатики.

В дисциплине «Основы оптоинформатики», изучаемой студентами направления 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика» рассматриваются принципиальная возможность, техника, элементная база и применения оптических и оптоэлектронных методов формирования, преобразования и запоминания информации.

## **ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Математические основы анализа и синтеза оптических систем обработки информации**

Распространение и дифракция света. Оптический сигнал. Линза, как элемент осуществляющий преобразование Фурье. Свойства двумерного преобразования Фурье. Дискретизация оптического сигнала. Линейные пространственно-инвариантные системы

### **2. Основные типы схем оптической обработки информации**

Оптическое фурье-преобразование и оптический корреляционный анализ. Системы обработки одномерных и двумерных сигналов. Многоканальные системы. Устройства обработки сигналов с пространственным и временным интегрированием.

### **3. Оптические системы записи и хранения информации**

Оптические регистрирующие среды. Методы регистрации, записи и хранения оптической и цифровой информации. Пространственные одно-двух- и трёхкоординатные фотоприёмники.

### **4. Голографические оптико-информационные системы**

Принципы голографической записи волновых полей. Типы голограмм. Применение голографической записи в оптико-информационных системах.

### **5. Схемотехнические элементы оптико-информационных систем**

Лазеры. Пространственная и временная когерентность излучения. Методы модуляции параметров оптических полей. Оптические модуляторы и особенности их применения в оптико-информационных системах.

## **6. Применение когерентных оптических устройств для распознавания образов**

Согласованная фильтрация в оптических системах. Корреляционный метод распознавания. Типы пространственных фильтров. Оптический метод распознавания образов по их фурье-спектрам. Гибридные оптико-цифровые системы. Распознавание, инвариантное к масштабу и повороту.

## **ЛИТЕРАТУРА**

### *основная*

1. Игнатов, А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника [Текст] : учебное пособие / А. Н. Игнатов. - СПб. : Лань, 2011. - 538 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-1136-8 : 856.02 р.
2. Игнатов, Александр Николаевич. Оптоэлектроника и нанофотоника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Игнатов. - Москва : Лань, 2011. - 538 с. : ил. ; 22. - ISBN 978-5-8114-1136-8 : 799.92 р.  
Рекомендовано Сибирским региональным отделением учебно-методического объединения высших учебных заведений РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации для межвузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника» и «Телекоммуникации». Библиогр.: с. 526-530 (90 назв.)
3. Рогов, Сергей Александрович. Основы оптоинформатики. Оптические методы и устройства обработки информации [Текст] : учебное пособие / С. А. Рогов ; рец.: О. И. Котов, И. В. Гришин ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2017. - 62 с. : ил. - 393.35 р.

### *дополнительная*

1. Волоконно-оптическая техника : современное состояние и новые перспективы [Текст] : [сб. ст.] / С. А. Дмитриев [и др.] ; ред.: С. А. Дмитриев, Н. Н. Слепов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Техносфера, 2010. - 607 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94836-245-8 (в пер.): 983.78 р., 983.97р.
2. Айхлер, Ю. Лазеры. Исполнение, управление, применение [Текст] : пер. с нем. / Ю. Айхлер, Г. И. Айхлер ; пер. Л. Н. Казанцева. - М. :

Техносфера, 2012. - 495 с. : ил. - (Мир физики и техники). - ISBN 978-5-94836-309-7. - ISBN 3-540-30149-6 (нем.) : 811.00 р.

3. Шандаров, В. М. Основы физической и квантовой оптики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Шандаров В. М. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 197 с. - ISBN 5-86889-228-3 : Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks.

## **КУРСОВАЯ РАБОТА И ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЕ**

Широкий круг вопросов и большое число систем, рассматриваемых в курсе «Основы оптоинформатики» обсуждается и расширяется на семинарах студенческих групп, где студенты докладывают результаты своих курсовых работ. Курсовые работы выполняются в виде рефератов по темам дисциплины или в виде анализа возможности создания конкретных оптоэлектронных систем на основе изучения современных оригинальных работ по оптоинформатике.

Подбор литературы по курсовой работе осуществляется студентом самостоятельно, с учетом рекомендованного перечня. Изучение литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, а также рекомендуемых источников к планам семинарских и практических занятий.

План курсовой работы должен состоять из введения и 2-4 вопросов (пунктов) в основной части, заключения, списка литературы и приложений. Формулировки пунктов плана определяются целевой направленностью работы, исходя из её задач.

В установленные кафедрой сроки законченная курсовая работа представляется на проверку преподавателю. Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.