

УДК 621.537

**Глущенко А.Г., Глущенко Е.П.**

Материалы и технологии интегральной оптики инфокоммуникационных систем. Конспект лекций. Самара: ФГОУВПО ПГУТИ, 2011. – 269 с.

В курсе лекций рассмотрены: физические свойства основных материалов, применяемых в оптике, их параметры и методы изготовления, основные типы элементов интегральной оптики и нанооптики и основы работы функциональных элементов интегральной нанооптики, основные методы производства элементов интегральной оптики, интегрально-оптические устройства. Учебное пособие предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлениям 210700 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи, 200700 – Фотоника и оптоинформатика и может быть полезно для студентов и специалистов по волоконной и интегральной оптике.

Рецензент: д.ф.м.н., Арефьев А.Н., проф. каф. ЭиА: ФГОУ ВПО ПГУТИ

Федеральное Государственное Образовательное Бюджетное Учреждение  
Высшего Профессионального Образования «Поволжский государственный  
университет телекоммуникаций и информатики»

© Глущенко А.Г., Глущенко Е.П., 2011

тике, которые связаны с появлением новых классов оптических материалов: метаматериалов, фотонных кристаллов, плазмонных структур, наноматериалов. Тематика нанооптики и фотонных кристаллов весьма актуальна в настоящее время в научной литературе и электронных средствах информации, однако в учебной литературе отсутствует. В настоящем курсе лекций этот пробел частично восполняется: описаны свойства оптических материалов интегральной оптики, физические основы интегральной технологии фотоники, функциональных элементов интегральной оптики, методы технологии производства материалов и устройств интегральной оптики. Задача данного курса – введение в современное состояние интегральной оптики, описание важных результатов исследований. Из-за ограниченного объема вопросы истории и приоритетов остались за рамками курса. Приводятся необходимые сведения об основных типах, свойствах и параметрах материалов, используемых в интегральной оптике; рассмотрены физические принципы работы оптических устройств и технологии их изготовления. В учебное пособие включено достаточно большое число сведений справочного характера, полезных для проведения расчетов, доступных в электронных системах информации.

Целью курса является формирование у студентов знаний, умений и навыков в областях: физических свойств материалов интегральной оптики, характеристик и технологии их синтеза, технологии производства функциональных элементов и схем интегральной оптики. Кроме того, студенты должны знать современное состояние интегральной оптики и основные перспективы направления её развития.

## СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений.....	3
Предисловие.....	4
ЧАСТЬ 1. МАТЕРИАЛЫ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОПТИКИ .....	6
Лекция 1. Интегральная оптика. Фотонные инте- гральные схемы .....	6
.....	15
Лекция 2. Оптические стек- ла.....	43
.....	57
Лекция 3. Кристаллы .....	62
.....	79
Лекция 4. Жидкие кристал- лы.....	94
.....	106
Лекция 5. Метаматериалы, фотонные кристал- лы.....	
Лекция 6. Полупроводники, магнети- ки.....	

Лекция 7. Металлооптика.....	
Лекция 8. Материалы нанооптики.....	
<b>ЧАСТЬ 2. ВОЛНОВОДЫ И ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОПТИКИ</b>	<b>114</b>
.....	114
Лекция 9. Волноводы интегральной оптики	123
.....	151
Лекция 10. Волноводы и устройства на фотонных кристаллах .....	159
Лекция 11. Наноплазмоника.....	
Лекция 12. Элементы наноэлектроники и нанооптики.....	
<b>ЧАСТЬ 3. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОПТИКИ</b>	<b>170</b>
.....	170
Лекция 13. Основы технологии выращивания пленок.....	205
Лекция 14. Методы изготовления волноводов интегральной оптики	221
.....	235
Лекция 15. Методы изготовления фотонных кристаллов.....	
Лекция 16. Методы технологии изготовления элементов интегральной оптики.....	
Краткий словарь терминов	250
.....	256
Список основной и дополнительной литературы .....	258
Приложение 1. Этапы процесса изготовления волноводных структур	260
Приложение 2. Методы выращивания монокристаллов	264
..... Приложение 3. Фотонные кристаллы – оптические сверхрешетки – световоды	267
.....	
Приложение 4. Оптические наноантенны	
.....	

## **Часть 1. МАТЕРИАЛЫ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОПТИКИ**

### **Лекция 1**

### **ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОПТИКА. ФОТОННЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СХЕМЫ**

Требования к материалам и к компонентам интегрально-оптических схем, классификация материалов интегральной оптики