

УДК 621.537

Рекомендовано к изданию методическим советом ПГУТИ,  
протокол № , от . 2017 г.

**Рецензент:**

д.ф.м.н., проф. каф. ЭиА Арёфьев А.Н.

**Глущенко А.Г.**

**Наноматериалы и нанотехнологии:** учебное пособие /А.Г.

Глущенко, Е.П.Глущенко. – Самара: ФГБОУВО ПГУТИ, 2017. –  
269 с.

В учебном пособии представлены физические свойства основных материалов, применяемых в оптике и нанооптике, их параметры и методы изготовления, применения, основные типы элементов интегральной оптики и нанооптики и основы работы функциональных элементов интегральной нанооптики, основные методы производства элементов интегральной оптики, интегрально-оптических устройств. Учебное пособие является введением в предмет и авторами не ставилась задача сколько-нибудь полного охвата известного к настоящему времени материала, имеющейся литературы и авторства представленных материалов. Учебное пособие разработано в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 200600 - Фотоника и оптоинформатика и предназначено для студентов 3 курса для подготовки к практическим и семинарским занятиям, для самостоятельной подготовки и может быть полезно для студентов, обучающихся по направлению 210400 Телекоммуникации, специалистов по волоконной и интегральной оптике.

© Глущенко А.Г., Глущенко Е.П., 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений.....	3
Предисловие.....	4
<b>ЧАСТЬ 1. МАТЕРИАЛЫ НАНООПТИКИ .....</b>	<b>6</b>
1.1. Интегральная оптика. Фотонные интегральные схемы.....	6
1.2. Оптические стекла.....	15
1.3. Кристаллы .....	43
1.4. Жидкие кристаллы.....	57
1.5. Метаматериалы, фотонные кристаллы.....	62
1.6. Полупроводники, магнетики.....	79
1.7. Металлооптика.....	94
1.8. Материалы нанооптики.....	106
<b>ЧАСТЬ 2. ВОЛНОВОДЫ И ЭЛЕМЕНТЫ НАНООПТИКИ .....</b>	<b>114</b>
2.1. Волноводы интегральной оптики .....	114
2.2. Волноводы и устройства на фотонных кристаллах.....	123
2.3. Наноплазмоника.....	151
2.4. Элементы наноэлектроники и нанооптики.....	159
<b>ЧАСТЬ 3. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НАНООПТИКИ ...</b>	<b>170</b>
3.1. Основы технологии выращивания пленок.....	170
3.2. Методы изготовления волноводов интегральной оптики.....	205
3.3. Методы изготовления фотонных кристаллов.....	221
3.4. Методы технологии изготовления элементов нанооптики.....	235
Заключение.....	
Краткий словарь терминов .....	250
Список основной и дополнительной литературы .....	256
Приложение 1. Этапы процесса изготовления волноводных структур.....	258
Приложение 2. Методы выращивания монокристаллов .....	260
Приложение 3. Фотонные кристаллы – оптические сверхрешетки.....	264
Приложение 4. Оптические наноантенны .....	267