

ОПТОЭЛЕКТРОНИКА

для специальности 1-31 04 01 Физика (по направлениям)
направления специальности 1-31 04 01-06
Физика (физика наноматериалов и нанотехнологий)

Введение. Классификация оптоэлектронных приборов. Физические эффекты в оптоэлектронике. Классификация оптоэлектронных приборов. Основные достоинства и недостатки оптоэлектронных приборов. Физические эффекты, лежащие в основе оптоэлектронных устройств: электрооптический, акустопотический, пироэлектрический, магнитооптический, нелинейные оптические эффекты, спонтанное и вынужденное рамановское рассеяние, внутренний фотоэффект, фотоЭДС, фотодиффузионный эффект, хромизм, барьерный фотовольтаический эффект.

Излучатели. Светодиоды и лазеры. Требования к излучателям в оптоэлектронике. Основные характеристики излучателей. Переходы в различных гомо- и гетероструктурах. Светодиоды. Полупроводниковые инжекционные лазеры. Неинжекционные лазеры. Тенденции развития излучателей.

Фотоприемники. Общая характеристика фотоприемников. Кремниевые p-i-n-фотодиоды, лавинные фотодиоды. Фоточувствительные приборы с зарядовой связью. КМОП. Сравнение ПЗС и КМОП.

Разновидности фотоприемников. Фотодиод с p-n-переходом и барьером Шотки. Гетерофотодиоды. МДП-фотодиоды. Фототранзистор. Фототиристор. Фоторезистор.

Многоэлементные фотоприемники. Тепловиденье. Микроболометры и ферроэлектрики. Фотоприемники ИК-диапазона. Сканистор. Мишень кремникона. Солнечные батареи.

ФЭУ. Назначение, основные параметры и характеристики ФЭУ. Конструкция ФЭУ: катодные камеры, оптические методы усиления чувствительности. Классификация умножительных систем. Пороговая чувствительность и шумы. Временные параметры и характеристики. Температурные характеристики. Амплитудное разрешение. Стабильность работы и долговечность.

Оптоэлектронные приборы. Оптопары. Интегральная оптика. Оптоэлектронные датчики. Оптические связи в мощных электронных приборах. Оптоэлектронные средства отображения информации. Знакосинтезирующие индикаторы. Волоконно-оптические линии связи. Распространение оптического сигнала по волноводу. Техническая реализация и общая характеристика ВОЛС. Оптическая вычислительная техника. Оптическая память.

Перечень основной литературы

1. Ю.Р. Носов. Оптоэлектроника. М.: Радио и связь, 1989. – 360 с.
2. О.Н. Ермаков. Прикладная оптоэлектроника. М.: Техносфера, 2004. – 416 с.
3. Э. Розенштер, Б. Винтер. Оптоэлектроника. М.: Техносфера, 2004. – 592 с.
4. Т. Тамир. Волноводная оптоэлектроника. М.: Мир, 1991, - 575 с.
5. С. Гондо, Д.Сэко. Оптоэлектроника в вопросах и ответах. Л.: Энергоатомиздат, 1989. – 184 с.

Перечень дополнительной литературы

1. А.Г. Берковский, В.А. Гаванин, И.Н. Зайдель. Вакуумные фотоэлектронные приборы. М.: Радио и связь, 1988. – 272 с.
2. Дж.М. Мартинес-Дуарт, Р.Дж. Мартин-Палма, Ф. Агулло-Руеда. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники. М.: Техносфера, 2009. – 368 с.
3. Ф. Капасо и др. Техника оптической связи: Фотоприемники. М.: Мир, 1989. – 526 с.
4. Р. Фриман. Волоконно-оптические системы связи. М.: Техносфера, 2003. – 315 с.
5. Л.С. Шарупич, Н.М. Тугов. Оптоэлектроника. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 256 с.