

Белорусский государственный университет

СОВРЕМЕННЫЕ ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей
1- 31 04 01 Физика (по направлениям)
Направление 1-31 04 01-01 Физика
(научно-исследовательская деятельность)**

Минск 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. **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, нелинейный оптические эффекты, спонтанное и вынужденное рамановское рассеяние, внутренний фотоэффект, фотоЭДС, фотодиффузионный эффект, хромизм, барьерный фотовольтаический эффект.

2. **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.

3. **Фотоприемники.** Общая характеристика фотоприемников. Кремниевые р-і-п-фотодиоды, лавинные фотодиоды. Фоточувствительные приборы с зарядовой связью. КМОП. Сравнение ПЗС и КМОП.

4. **Разновидности фотоприемников.** Фотодиод с р-п-переходом и барьером Шотки. Гетерофотодиоды. МДП-фотодиоды. Фототранзистор. Фототиристор. Фоторезистор.

5. **Многоэлементные фотоприемники.** Тепловидение. Микроболометры и ферроэлектрики. Фотоприемники ИК-диапазона. Сканистор. Мишень кремникона. Солнечные батареи.

6. **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.

7. **Оптоэлектронные приборы.** Оптопары. Интегральная оптика. Оптоэлектронные датчики. Оптические связи в мощных электронных приборах. Оптоэлектронные средства отображения информации.

8. **Оптоэлектронные системы.** Волоконно-оптические линии связи. Распространение оптического сигнала по волноводу. Техническая реализация и общая характеристика ВОЛС. Оптическая вычислительная техника. Управляемые оптические транспаранты. Оптическая память. Оптические процессоры.

9. **Оптоэлектронные средства отображения информации.** Экраны – ЖК со светодиодной подсветкой, плазма, электронные чернила. Знакосинтезирующие индикаторы.

10. **Системы дистанционного зондирования Земли видимого и ИК диапазонов.** Лидары. Принципы работы систем ДЗЗ, Структура си-

стем. Фотоприемники для систем ДЗЗ. Лазеры для лидаров. Общая структура спутников ДЗЗ.

11. **Современные спектрометры для атомного и молекулярного анализа.** Структура спектрометров. Выбор фотоприемников. Источники возбуждения спектров. Применение мощных оптоэлектронных приборов в источниках возбуждения спектров. Спектрометры вакуумного УФ диапазона.

12. **Системы регистрации быстропротекающих процессов на вакуумных и полупроводниковых фотоприемниках.** Старт-стоповый метод регистрации. Стробоскопический метод регистрации. Прямая регистрация сигналов быстродействующих фотоприемников.

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.

Перечень используемых средств диагностики результатов

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

1. Реферативные работы.
2. Устные опросы.

Примерный перечень заданий УСР

1. Оптоэлектронные средства отображения информации.
2. Оптоэлектронные системы.
3. Системы дистанционного зондирования Земли.
4. Системы регистрации быстропротекающих процессов.

Мероприятия для контроля управляемой самостоятельной работой

Для контроля УСР используются проверки рефератов.

Перечень тем реферативных работ

1. Нобелевская премия Ж. Алферова.
2. Нобелевская премия за создание синих светодиодов.
3. Тепловизоры.
4. Солнечные батареи: материалы, принцип работы, основные параметры, перспективы развития.
5. Современные оптоэлектронные датчики.
6. Различные виды экранов.
7. Оптоэлектронные интегральные схемы.
8. Спутники дистанционного зондирования Земли.