МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

**ОП.10 «Основы оптоэлектроники»**

программы подготовки специалистов среднего звена

для специальности**:**

**11.02.15 «Инфокоммуникационные сети и системы связи»**

(базовой подготовки)

г. Ростов-на-Дону

2025г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ОДОБРЕНО**  На заседании цикловой комиссии  «Основ техники связи»  Протокол № 5 от 07.02 2025года  Председатель цикловой комиссии  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Рыбальченко Т.Б.  «\_07\_\_»\_\_\_\_\_\_02\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2025г. |  | **УТВЕРЖДАЮ**  Заместитель директора  по учебно - методической и работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Подцатова И.В.  «\_07\_\_»\_\_\_\_\_02\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2025г. |

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 «Основы оптоэлектроники» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 «Инфокоммуникационные сети и системы связи», утвержденную приказом Минпросвещения России от 05.08.2022 № 675 (ред. от 03.07.2024 №464)«Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 «Инфокоммуникационные сети и системы связи».

**Организация-разработчик:**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж информатики и связи».

**Разработчик:**

Иванов В.С.– преподаватель государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Ростовской области «Ростовский колледж связи и информатики»

**Рецензент**

Кудяков М. В., руководитель группы эксплуатации Филиал ПАО МТС по Ростовской области

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Паспорт программы учебной дисциплины ……………………………** | **4** |
| **Структура и содержание учебной дисциплины ……………………….** | **5** |
| **Условия реализации программы учебной дисциплины …………** | **9** |
| **Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины** | **11** |

**1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП 10. «Основы оптоэлектроники» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 11.02.15 «Инфокоммуникационные сети и системы связи» (базового уровня)

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина ОП.10. «Основы оптоэлектроники» относится к профессиональному циклу, является учебной дисциплиной, изучается в 4 семестре.

**1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код ПК,ОК | Умения | Знания |
| ОК 1 - ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2,  ПК 2.3. | -объяснять физические эффекты, лежащие в основе работы оптоэлектронных и  волоконно-оптических компонентов и приборов;  - выполнять расчеты, связанные с определением параметров и  характеристик оптоэлектронных компонентов и устройств;  - проводить компьютерное моделирование  оптоэлектронных и волоконно-оптических компонентов и устройств;  - пользоваться справочными данными по оптоэлектронным, волоконно-оптическим компонентам и приборам при выполнении практических работ. | -фундаментальные положения теории твердых тел, основные законы и соотношения оптоэлектроники и волновой оптики;  - основы физики формирования электрических и оптических свойств твердых тел, физики взаимодействия света со средой;  - устройство, принципы работы и характеристики оптоэлектронных и волоконно-оптических приборов. |

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.1. Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 2.2. Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.

ПК 2.3. Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.

1**.4. Практическая подготовка при реализации учебных дисциплин путём проведения практических занятий:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Количество часов по учебному плану на практические занятия | В том числе практическая подготовка | Наименование тем практических и лабораторных работ в форме практической подготовки с учётом специфики осваиваемой специальности |
| 18 | 18 | **Тема 1.2.** Волновая теория света.  **Практическое занятие 1**. Изучение явления интерференции.  **Тема 1.3.** Дифракция световых волн. Дифракция в ближней зоне.  **Практическое занятие** **2.** Дифракция Френеля  **Тема 1.3.** Дифракция световых волн. Дифракция в дальней зоне.  **Практическое занятие 3.** Дифракция Фраунгофера на щели.  **Тема 3.2.** Приемники света. Фоторезисторы  **Практическое занятие 4.** Исследование характеристик фоторезистора.  **Тема 3.3.** Фотоволтаические приемники света.  **Практическое занятие 5.** Исследование характеристик фотодиода.  **Практическое занятие 6.** Исследование фотогальванического преобразователя.  **Тема 4.1.** Энергетика световых волн. **Светодиоды**  **Практическое занятие 7.** Исследование светодиода  **Тема 4.2.** Оптопары**. Полупроводниковые нано технологии.**  **Практическое занятие 8.** Исследование диодной оптопары.  **Тема 4.4.** Квантовые генераторы  **Практическое занятие 9.** Изучение основ работы лазера **.** |

**2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной деятельности** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | 46 |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | 46 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 28 |
| практические занятия | 18 |
| **Промежуточная аттестация по дисциплине:** дифференцированный зачет | |

**2.2. Тематический план и содержание вариативной учебной дисциплины**

**ОП.10. «Основы оптоэлектроники»**

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | **Формируемые ОК, ПК.** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 1.** Геометрическая и волновая оптика. | | **18** |  |
| **Тема 1.1.** Элементы геометри-ческой оптики. | **Содержание учебного материала** | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение (ПВО). ВОЛС. Дисперсия света. |
| **Тема 1.2**  Волновая теория света. | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Интерференция. Когерентность волн. Сложение волн. Условия максимума и минимума. Опыт Юнга. Просветление оптики. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Практическое занятие 1.**  Изучение явления интерференции | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Тема 1.3**  Дифракция световых волн. Дифракция в ближней зоне. | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии, дифракционная картина. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Практическое занятие 2**. Дифракция Френеля. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Тема 1.4**  Дифракция световых волн. Дифракция в дольней зоне. | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Дифракция в параллельных лучах. Дифракция Фраунгофера на щели. Распределение интенсивности. Дистанция Релея. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Практическое занятие 3**. Дифракция Фраунгофера щели. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Тема 1.5**  Дифракционная решетка. | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Дифракционная решетка. Распределение интенсивности. Переход от геометрической оптики к волновой. Уширение светового луча. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Раздел 2.** Квантовая теория теплового излучения и фотоэффект | |  |  |
| **Тема 2.1**  Тепловое излучение. | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Тепловое излучение и его закономерности. Основные характеристики теплового излучения: закон Кирхгофа, закон Стефана-Больцмана, закон Вина. Гипотеза и формула Планка. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Тема 2.2**  Фотоэффект | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Виды фотоэффекта. Фотон и его свойства. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Раздел 3.** Приемники оптического излучения | | **10** |  |
| **Тема 3.1**  Элементы зонной теории твердых тел  Фоторезисторы | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Схема включения, параметры и характеристики фоторезистора. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Практическое занятие 4.**Исследование фоторезистора. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Тема 3.2**  Приемники света.  Фотодиоды. | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Фотодиоды. Режимы работы. Лавинные и p-i-n фотодиоды. Сравнительные характеристики. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Практическое занятие 5.** Исследование фотодиода. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Тема 3.3**  Фотоволь-таические преобразователи света. | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Преобразование тока фотодиода в напряжение.  Усиление тока фотодиода с помощью ОУ. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Практическое занятие 6**. Исследование фотогальвонического преобразователя. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Раздел 4. Источники оптического излучения** | | **18** |  |
| **Тема 4.1**  Энергетика световых волн. **Светодиоды.** | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Связь световых и энергетических величин. Функция видности. Устройство и принцип действия светодиодов. Использование гетероструктур для улучшения характеристик. Квантовая эффективность. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Практическое занятие 7.** Исследование светодиода | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Тема 4.2**  Оптопары**.**  **Полупроводни-ковые нано технологии.** | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Характеристики и параметры оптронов. Согласование характеристик источника и приемника оптического излучения. Интеграция с наноэлектроникой. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Практическое занятие 8**. Исследование диодной оптопары. | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Тема 4.3**  Лазерное излучение и его характеристики. | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Квантовая система.  Условие возникновения вынужденного излучения. Пороговый ток | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Тема 4.4**  Квантовые генераторы | **Содержание учебного материала** |  |  |
| Принцип лазерной генерации. Характеристики полупроводниковых лазеров | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Практическое занятие 9.** Изучение основ работы лазера | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
| **Тема 4.5** | **Зачетное занятие** | *2* | ОК 1-ОК 5, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. |
|  | **Всего:** | **46** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

# **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.12. «ОСНОВЫ ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ»**

**3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.**

Для реализации программы вариативной учебной дисциплины ОП.10. «Основы оптоэлектроники» имеется в наличии:

* технические средства обучения (аудио- и видеотехника, лабораторное оборудование и т.п.):
* программное обеспечение виртуальных лабораторных работ NationalInstrumentsLabVIEW 2016;

**средства информационных технологий:**

* мультимедийный проектор Asus;
* документ-камера;
* персональные компьютеры и ноутбуки в количестве 23 шт;
* программное обеспечение Windows 7
* Microsoft Office 2016
* Internet
* Сеть колледжа

**3.2 Информационное обеспечение обучения.**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

Рекомендуемая литература:

*Основные источники*

1. [Александрович С.В. Основы оптоэлектроники](http://www.twirpx.com/file/743611/). ДонНУ, Донецк, Украина, 2020. - 88 с.
2. Иванов В.С. Конспект лекций по курсу «Основы оптоэлектроники, РКСИ, 2019 г.

*Дополнительные источники:*

1. Розеншер Э., Винтер Б. Оптоэлектроника. - М.: Техносфера, 2015. - 592 с.
2. Игнатов. Оптоэлектроника и нанофотоника: Учебное пособие для вузов. - М.: Издательство «Лань», 2011. - 544 с.
3. Игнатов А.Н. Оптоэлектронные приборы и устройства: Учебное пособие. - М.: Эко-Трендз, 2006. - 272 с.
4. Астайкин А.И. Основы оптоэлектроники: Учебное пособие/А.И. Астайкин, М.К.Смирнов. - М.: Высшая школа, 2015. - 277 с.

Интернет-ресурсы:

1. http://www.yandex.ru – поисковая система
2. http://www.exsel-study.com – секреты работы в MS Excel

# **4. Контроль и оценка результатов освоения**

# **учебной ДИСЦИПЛИНЫ ОП.12. «ОСНОВЫ ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ»**

# Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ОП.12. «Основы оптоэлектроники» осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, и регламентируется локальным Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации студентов ГБПОУ РО «РКСИ».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции** | **Показатели оценки результата** | **Форма контроля и оценивания** |
| ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; | Участвовать в работе СНО, онлайн олимпиадах по специальности. | Подготовка к устному опросу по теме 1.1.  Ответы на контрольные вопросы практических занятий 1 - 9. |
| ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | Работа со справочной литературой, изложенной в лабораторных работах (Исходные данные к практической работе). | Практическая проверка (подготовка ответов на контрольные вопросы л практических занятий 1-9).  Устный опрос по темам 1.2, 1.5, 2.2, 3.2, 4.1, 4.2  Тестирование по разделам 1-4 |
| ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. | Правильно оценивать результаты измерений и делать по ним выводы. | Практическая проверка (подготовка ответов на контрольные вопросы практических занятий 1-9). Тестирование по разделам 1-4  Зачет по дисциплине. |
| ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | Выбор оптимального метода решения различных задач | Практическая проверка (подготовка ответов на контрольные вопросы практических занятий 1-9) |
| ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | Использовать современные технологии при оформлении отчетов по практическим занятиям (Microsoft Office, Excel) | Выполнение практических занятий 1-9. |
| ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | Помогать при выполнении практических занятий в составе бригады. | Выполнение лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы к практическим занятиям 1-9. |
| ПК 2.1. Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами. | Расчет параметров оптоэлектроных компонентов и устройств при выполнении практического занятия. | Практическая проверка (подготовка ответов на контрольные вопросы практических занятий 1-9) |
| ПК 2.2. Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем | Правильно снимать и анализировать характеристики и параметры оптических устройств. | Выполнение индивидуальных заданий к практическим занятиям 1-9. |
| ПК 2.3. Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса. | Работа с различными типами измерительных оптоэлектронных устройств, том числе с виртуальными. | Практическая проверка (подготовка ответов на контрольные вопросы практических занятий 1-9) |
| У1: -объяснять физические эффекты, лежащие в основе работы оптоэлектронных и  волоконно-оптических компонентов и приборов; | Выполнение технологии измерения. Составление протокола измерения  Обработка результата измерения. | Практическая проверка (подготовка ответов на контрольные вопросы практических занятий 1-9). Тестирование по разделам 1-4. Зачет по дисциплине |
| У2 - выполнять расчеты, связанные с определением параметров и  характеристик оптоэлектронных компонентов и устройств; | Выбор метода измерения.  Выбор средств измерения.  Проведение измерения. | Практическая проверка (подготовка ответов на контрольные вопросы практических занятий 1-9). Тестирование по разделам 1-4. Зачет по дисциплине |
| У3 - - проводить компьютерное моделирование  оптоэлектронных компонентов и устройств; | Работа в среде программирования LabVIEW | Выполнение практических занятий в среде LabVIEW |
| У4 - - пользоваться справочными данными по оптоэлектронным компонентам и приборам | Расчет параметров интерференции, дифракции, приемников и источников оптического излучения. | Допуск к практическим занятиям 1-9  Тестирование по разделам 1-4. |
| З1: фундаментальные положения теории твердых тел, основные законы и соотношения оптоэлектроники и волновой оптики; | Оптические свойства полупроводников и диэлектриков. | Устный опрос по темам 1.5, 2.2, 2.4. Практическая проверка (подготовка ответов на контрольные вопросы практических занятий 1-9). Тестирование по разделам 1-4. Зачет по дисциплине. |
| З2 - - основы физики формирования электрических и оптических свойств твердых тел, физики взаимодействия света со средой; | Механизм элементарных процессов преобразования  излучения. Законы преобразования излучения. | Устный опрос по темам 1.1, 2.5, 4.5, Практическая проверка (подготовка ответов на контрольные вопросы практических занятий 1-9). Тестирование по разделам 1-7. Зачет по дисциплине. |
| З3 - - устройство, принципы работы и характеристики оптоэлектронных и волоконно-оптических приборов | Классификация источников излучения. Основные характеристики излучателей. Способы генерации света. | Устный опрос по темам 1.2, 1.5, 2.2, 3.2, 4.1, 4.2. Практическая проверка (подготовка ответов на контрольные вопросы практических занятий 1-9). Тестирование по разделам 1-4. Зачет по дисциплине |

Лист согласования

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ № 1

Специальность 11.02.15«Инфокоммуникационные сети и системы связи», прием 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 «Основы оптоэлектроники**»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Содержание внесенных изменений с указанием разделов (тем) рабочей программы учебной дисциплины** | **Основание для внесения изменений** |
|  | Выделение практической подготовки при реализации учебных дисциплин путем проведения практических занятий:  Раздел 1.Геометрическая и волновая оптика – 6 часов.  Раздел 2.Приемники оптического излучения – 6 часов  Раздел 3. Источники оптического излучения – 6 часов | Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390, об утверждении «Положения о практической подготовке обучающихся» |

Преподаватель………………………..Иванов В.С.