

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.14 Фотоэлектронная и оптоэлектронная
техника**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана с учетом примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, зарегистрированной в реестре ПООП 17.05.2017 г., регистрационный номер 11.02.16-170517

Организация-разработчик: краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Спасский индустриально – экономический колледж»

Разработчик: Поминов Павел Владимирович, преподаватель

Рабочая программа учебной дисциплины по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств согласована и утверждена на заседании цикловой комиссии электротехнических и информационных дисциплин

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла как общепрофессиональная дисциплина, является дисциплиной, расширяющая и углубляющая знания и умения при формировании элементов ряда общих и профессиональных компетенций

1.2 Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	- составлять измерительные схемы и измерять электрические параметры приборов и устройств фото - и оптоэлектронной техники; - применять измерительные приборы для контроля режима работы и исследования характеристик приборов и устройств фото - и оптоэлектронной техники;	- физические процессы, явления, эффекты, лежащие в основе работы приборов и устройств фото - и оптоэлектронной техники; - типы и конструкции наиболее распространенных приборов и устройств фото - и оптоэлектронной техники; - основные характеристики и параметры основных приборов и устройств фото - и оптоэлектронной техники; - принцип действия основных типов приборов и устройств фото - и оптоэлектронной техники - области применения приборов и устройств фото - и оптоэлектронной техники

ОК и ПК, актуализируемые при изучении дисциплины:

- ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
- ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
- ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
- ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
- ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

- ПК 1.1 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации
- ПК 1.2 Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий
- ПК 2.1 Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности
- ПК 2.2 Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов
- ПК 3.1 Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств
- ПК 3.2 Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Образовательная нагрузка обучающихся, в том числе	100
Самостоятельная работа	4
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем:	90
учебных занятий, из них	84
теоретическое обучение	58
лабораторные работы	12
практические занятия	12
контрольные работы	2
консультации, из них	6
в период теоретического обучения	6
в период промежуточной аттестации	2
промежуточная аттестация (в форме дифференцированного зачета)	
Промежуточная аттестация (в форме экзамена)	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Уровень освоения
1	2	3	4	5
Раздел 1 Фотоэлектронная техника		32		
Тема 1.1 Основные понятия фото- и оптоэлектроники	Содержание учебного материала 1 Оптическое излучение. Шкала электромагнитных волн Световые и энергетические параметры излучения. Основные фотометрические единицы и их классификация Механизмы поглощения оптического излучения в кристаллах. Эмиссия излучения из полупроводников	2	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	1
Тема 1.2 Физическая основа работы фотоприемников	Содержание учебного материала 1 Физические эффекты, лежащие в основе работы фотоприемников. Фотоэффект: внутренний и внешний фотоэффект. Законы. Формула Эйнштейна	2	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	2
	Практические занятия 1 Выполнение расчетов фотоэффекта, работы выхода электрона из металла с использованием формулы Эйнштейна для расчета характеристик оптического кванта	2		
Тема 1.3 Основные типы фотоэлектронных приборов	Содержание учебного материала 1 Классификация современных фотоэлектронных устройств. Общая характеристика. Основные параметры	2	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	1
Тема 1.4 Полупроводниковые фотоэлектронные приборы	Содержание учебного материала 1 Фоторезистор. Устройство. Принцип работы. Характеристики и параметры. Применяемые материалы Схемы включения. Условное графическое обозначение. Маркировка. Применение	8	ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	2

	2	Фотодиод. Фотодиоды на основе р–п перехода. Устройство. Принцип работы. Характеристики и параметры. Применяемые материалы Схемы включения. Условное графическое обозначение. Маркировка. Применение				
	3	Фотодиоды с р–i–п структурой. Фотодиоды Шоттки. Устройство. Принцип работы. Характеристики и параметры. Применяемые материалы Схемы включения. Условное графическое обозначение. Маркировка. Применение				
	4	Фототранзистор и фототиристор . Устройство. Принцип работы. Характеристики и параметры. Применяемые материалы. Схемы включения. Условное графическое обозначение. Маркировка. Применение				
	Лабораторные работы					6
	1	Исследование фоторезистора				
	2	Исследование фотодиода				
	3	Исследование фототранзистора				
	4	Исследование фотопрерывателя				
	5	Исследование фототражателя				
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите.					1
Тема 1.5 Фотоэлектрические интегральные схемы	Содержание учебного материала		4	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	1	
	1	Многоэлементные сканирующие фотоприемники на основе кремниевых фоточувствительных приборов с зарядовой связью (ФПЗС). Принципы построения. Регистрация ПЗС оптического излучения Перспективы развития и применения				
	2	Фотоэлектрические формирователя изображения КМОП типа. Основные понятия. Классификация и характеристики. Принципы построения – архитектура. Применение, проблемы и перспективы развития. Пиротехнические фотоприемники. Солнечные батареи. Основные понятия. Применение				

Тема 1.6 Электровакуумные фотоэлектронные приборы	Содержание учебного материала		2	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	1
	1	Электровакуумные фотоэлектронные приборы. ФЭУ (фотоэлектронные умножители). Фотогальванические элементы Устройство. Принцип работы. Характеристики и параметры. Применение			
Тема 1.7 Инфракрасные приёмники излучения	Содержание учебного материала		1	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	2
	1	Тепловое излучение. Основные понятия. ИК приёмники излучения. Классификация. Основные параметры и характеристики. Области применения	1		
	Контрольная работа № 1		1		
	Практические занятия		2		
	1	Изучение состава и работы стенда контроля основных параметров фотоприёмника коротковолнового ИК диапазона. Проведение проверки и контроля параметров ИК фотоприёмников и матриц			
Раздел 2 Оптоэлектронная техника			24		
Тема 2.1 Оптоэлектронные приборы (ОЭП)	Содержание учебного материала		2		1
	1	Оптоэлектронные приборы (ОЭП). Классификация. Основные характеристики и параметры			
Тема 2.2 Полупроводниковые излучатели некогерентного излучения	Содержание учебного материала		6	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	2
	1	Светоизлучающие диоды (СИД). Физические процессы в полупроводниковых светоизлучающих диодах (СИД). Полупроводниковые излучатели. Светодиоды. Материалы. Параметры и характеристики. Внешний квантовый выход, КПД. Потери излучения. Условное графическое обозначение. Маркировка			
	2	СИД на основе гетероструктур. Основные характеристики и оптические параметры. Условное графическое обозначение. Определение и оценка параметров светодиодов Схемы возбуждения, обеспечивающие высокую световую эффективность светодиодов. Выбор типа светодиода			
	3	Светодиоды инфракрасного излучения. Органические светодиоды. Светодиодные источники повышенной яркости			
	Лабораторные работы		2		
	4	Исследование светодиода			

	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите		1		
Тема 2.3 Источники оптического когерентного излучения	Содержание учебного материала		2	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	2
	1	Классификация источников оптического когерентного излучения. Применение. Физические основы работы полупроводниковых и других типов лазеров			
	Лабораторная работа		2		
	1	Исследование полупроводникового лазерного диода			
	Практические занятия		2		
	1	Проведение сравнительного анализа характеристик полупроводникового лазера и светодиодов			
Тема 2.4 Оптроны	Содержание учебного материала		6	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	2
	1	Схемотехника и типы оптронов. Структурные схемы оптронов. Элементы оптрона. Параметры, характеризующие работу оптронов			
	2	Разновидности оптронов. Резисторные и диодные оптопары. транзистора, тиристоры. Применяемые материалы. Устройство. Принцип работы. Параметры и характеристики. Схемы включения. Графическое условное обозначение			
	3	Оптопары Резисторные и диодные оптопары, транзистора, тиристоры. Транзисторные и тиристорные оптопары. Применяемые материалы. Устройство. Принцип работы. Параметры и характеристики. Схемы включения. Графическое условное обозначение. Применение оптоэлектронных приборов. Аналоговые ключи и регуляторы. Оптоэлектронные усилители. Оптоэлектронные цифровые ключи			
	Лабораторные работы		2		
	1	Исследование оптрона			
Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по лабораторным работам и		1			

	подготовка к их защите				
Раздел 3 Оптоэлектронные системы			16		
Тема 3.1 Системы оптической связи	Содержание учебного материала		4	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	2
1	Волоконно–оптические линии передачи информации и их современный уровень развития. Классификация волоконно - оптических систем				
	2	Передающие и приемные модули. Световоды. Распространение света в световодах Цифровые и аналоговые волоконно–оптические системы связи			
	Лабораторные работы		2		
	6	Исследование передачи информации по оптическому каналу связи Освоение работы с оптическим тестером «Электроника 01-6			
Тема 3.2 Оптоэлектронные системы записи, хранения и воспроизведения информации	Содержание учебного материала		4	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	1
1	Оптические запоминающие устройства на фоточувствительных носителях и их применение. Принципы оптической записи и воспроизведения информации. Постоянная и оперативная оптическая память. Цифровые и аналоговые преобразования в оптическом тракте				
	2	Оптический процессор. Архитектура. Структурная и концептуальная схемы оптического процессора. Фоторегистраторы. Основные понятия			
Тема 3.3 Системы визуального отображения информации(СВОИ)	Содержание учебного материала		1	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	2
1	Основы понятия тепловизионной техники. Применение Принципы построения тепловизионных систем. Общий принцип устройства тепловизоров. ИК - приёмники излучения. Структура. Применение				
	Контрольная работа № 2 по разделам 2, 3		1		
	Лабораторные работы		2		
	1	Исследование алфавитно – цифрового индикатора			
	2	Исследование ЖК- дисплея			

	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите		1		
Раздел 4 Тепловизионные системы			4		
Тема 4.1 Основы понятия тепловизионной техники	Содержание учебного материала		2	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	1
	1	Основы понятия тепловизионной техники. Применение Принципы построения тепловизионных систем. Общий принцип устройства тепловизоров. ИК - приёмники излучения. Структура. Применение			
Тема 4.2 Типовые схемы тепловизионных систем	Содержание учебного материала		2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	1
	1	Типовые схемы тепловизионных систем 0-го, 1-го и 2-го и 3-го поколений. Основные особенности. Обоснование построения нового класса тепловизионных систем			
Раздел 5 Нано фотонные приборы, устройства и системы			8		
Тема 5.1 Нано электронные лазеры	Содержание учебного материала		2	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	1
	1	Нанoeлектронные лазеры. Структура. Лазеры с вертикальным и горизонтальным резонатором. Основные особенности. Применение			
Тема 5.2 Нанoeлектронные устройства и системы на основе жидких кристаллов	Содержание учебного материала		2	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	1
	1	Плоские телевизоры, дисплеи и светоклапанные модуляторы видеопроекторов			
Тема 5.3 Фотоприемные нанoeлектронные приборы	Содержание учебного материала		2	ОК 01-03 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 2.1, ПК 2.2 ПК 3.1, ПК 3.2	1
	1	Фотоприемники на квантовых ямах. Фотоприемники на основе квантовых точек. Фотоматрицы широкого применения. Методы получения цветного изображения в фотоматрицах			

Тема 5.4 Квантовая нанотехнология и ее продукция	Содержание учебного материала		2		
	1	Квантовые компьютеры. Основные направления разработки. Применение Квантовая криптография. Основные направления разработки			
Консультации			6		
Промежуточная аттестация (в форме экзамена)			6		
Всего			100		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация программы обеспечивается наличием стандартного учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- мебель, предназначенная для группировки в различных конфигурациях.

Технические средства обучения:

- библиотека с карточным и электронным каталогом, компьютеры с выходом в Интернет.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Печатные издания

1. Киселев Г.Л. Квантовая и оптическая электроника: Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2018. – 317с.
2. Игнатов А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника: Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2011. – 538 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Астайкин А.И. Основы оптоэлектроники: Учебное пособие / А.И. Астайкин, М.К. Смирнов. – М.: Высш. Школа, 2007. – 277с.
2. Игнатов А.Н. Оптоэлектронные приборы и устройства: учебное пособие. – М.: Эко-Тренда, 2006. – 272с.
3. Мосс Т., Баррел Г., Эллис Б. Полупроводниковая оптоэлектроника. – М.: Мир, 2010. – 432с.
4. Суэмацу Я и др. Основы оптоэлектроники. – М.: Мир, 2008. – 285с.
5. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи. – М.: Техносфера, 2009. – 590с.

3.2.3. Электронные ресурсы

1. Компания «ВМК-Оптоэлектроника. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vmk.ru>
2. Научно-Производственное Предприятие «ПРОЭЛ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.proel.spb.ru>
3. Компания "ЕвроЛэйз" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eurolase.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические процессы, явления, эффекты, лежащие в основе работы приборов и устройств фото – и оптоэлектронной техники; - типы и конструкции наиболее распространенных приборов и устройств фото - и оптоэлектронной техники; - основные характеристики и параметры основных приборов и устройств фото - и оптоэлектронной техники; - принцип действия основных типов приборов и устройств фото - и оптоэлектронной техники; - области применения приборов и устройств фото - и оптоэлектронной техники 	<ul style="list-style-type: none"> - четкость и правильность ответов на вопросы; - логика изложения материала;- ясность и аргументированность изложения собственного мнения 	<ul style="list-style-type: none"> Тестовый контроль по выбранной тематике Оценка выполнения самостоятельной работы Оценка выполнения практических и лабораторных работ Экзамен
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять измерительные схемы и измерять электрические параметры приборов и устройств фото – и оптоэлектронной техники; - применять измерительные приборы для контроля режима работы и исследования характеристик приборов и устройств фото – и оптоэлектронной техники 	<ul style="list-style-type: none"> - быстро и грамотно составлять измерительные схемы и измерять электрические параметры приборов и устройств фото – и оптоэлектронной техники; - правильное и грамотное применение измерительных приборов для контроля режима работы и исследования характеристик приборов и устройств фото – и оптоэлектронной техники 	<ul style="list-style-type: none"> Оценка выполнения практических и лабораторных работ Оценка выполнения самостоятельной работы Экзамен