

Министерство образования Московской области

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 01 «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

(Индекс и наименование дисциплины)

Серпухов, 2022 г.

Программа учебной дисциплины ОП 01 "Инженерная графика" разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)
Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик (и) Зюзько

Александр

Павлович

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 01 Инженерная графика

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке рабочих по профессиям *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, имеет связь с дисциплинами ОП.02. Электротехника, ОП.03. Метрология, сертификация и стандартизация, является дисциплиной, закладывающей базу для последующего изучения профессиональных модулей ПМ.01. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ.03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа, ПМ.04 Освоение профессии рабочих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.3 Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
-------------------	--------	--------

ПК1.1, ПК3.1, ПК3.2, ОК 01 – ОК 04, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26	- пользоваться ЕСКД, ГОСТами, технической документацией и справочной литературой; - выполнять схемы и чертежи по специальности, в том числе с использованием прикладных программных средств в соответствии с требованиями нормативных документов.	- основные правила построения чертежей и схем; - средства инженерной и компьютерной графики; - основные положения разработки и оформления конструкторской, технологической и другой нормативной документации.
---	--	---

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК1. 1	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.
ПК3.1	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.
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 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ

Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со

Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkillsStandardsSpecifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен:

- уметь: читать и составлять схемы отдельных узлов и каскадов электронных приборов и устройств.
- знать: аналоговые и цифровые схемы и схемы датчиков;
- знать и понимать международные символы, схемы и языки, используемые в международных стандартах других учреждений

1.4. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

учебная нагрузка обучающегося: 106 часов, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем 104 часа;
- самостоятельной работы обучающегося – 2 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовки
Учебная нагрузка обучающегося (всего):	106	100
Самостоятельная работа обучающегося	2	2
учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем	104	100
в том числе:		
теоретическое обучение	4	
практические занятия	100	100
вариативная часть	56	56
Промежуточная аттестация	2	
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>		

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
1	2	3	4
Раздел 1. Основные правила выполнения чертежей		8	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ОК 10 ЛР 24, ЛР 26
Тема 1.1 Основные правила оформления чертежей	Содержание учебного материала	8	
	1. Единая система конструкторской документации. (ЕСКД). Общие правила оформления чертежей и схем. ГОСТ 21.101-93. Основные требования к рабочей документации	2	
	Тематика практических занятий	6	
	1 Нанесение размеров и заполнение основной надписи.	2	
	2. Выполнение чертежа детали.	4	
Раздел 2 Чертежи и схемы по специальности.		20	ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ОК 10 ЛР 24, ЛР 26
Тема 2.1. Схемы электрические структурные (Э1) и функциональные (Э2)	Содержание учебного материала		
	Виды и типы схем.		
	Тематика практических занятий	4	
	1. Анализ ГОСТ 2.701-84, ГОСТ 2.702-75, ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем	2	
	2. Выполнение структурной и функциональной схем электронного устройства	2	
Тема 2.2. Схемы электрические принципиальные (Э3)	Тематика практических занятий	6	
	1. Условные графические и буквенные обозначения в электрических схемах ГОСТ 2.755 – 87. Размеры условных графических обозначений. ГОСТ 2.747 - 68	2	
	2. Выполнение схемы электрической принципиальной электронного устройства	2	
	3. Выполнение перечня элементов	2	
Тема 2.3. Чертежи и схемы печатных плат	Содержание учебной дисциплины	10	
	ГОСТ 2.417-91 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Платы печатные. Правила выполнения чертежей. Требования к выполнению сборочного чертежа печатной платы. ГОСТ 2.109-73	2	
	Тематика практических занятий	8	
	1. Выполнение схемы электрической принципиальной на плату	2	

	2.Выполнение перечня элементов	2	
	3.Выполнение рабочего чертежа детали «Плата»	2	
	4.Выполнение сборочного чертежа платы	2	
Раздел 3. Компьютерная графика		20	ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ОК 10 ЛР 24, ЛР 26
Тема 3.1.Приемы работы в среде Компас	Содержание учебного материала	4	
	Запуск системы КОМПАС 3D LT, стартовое окно системы, главное окно системы, строка меню в главном окне системы, строка сообщений, режим создания чертежа, окончание работы системы		
	Тематика практических занятий	4	
	1. Изучение графического интерфейса КОМПАС 3D LT	1	
	2.Изучение типовых форматов программы: текущий чертеж, фрагмент, деталь.	1	
	3.Выполнение геометрических построений. Нанесение размеров, технологических обозначений и маркировки	1	
	4. Редактирование объектов. Создание текста.	1	
Тема 3.2.Составление электрических схем электронных устройств в системе Компас 3D	Тематика практических занятий	6	
	1.Основы построения электрических схем электронных устройств. Вычерчивание УГО.	1	
	2.Подбор и вычерчивание основных логических элементов и простейших комбинационных устройств.	1	
	3.Обозначение цифровых (аналоговых) микросхем на принципиальных электрических схемах.	1	
	4.Построение функциональных схем шифраторов на различное число входов.	1	
	5.Построения основных комбинационных устройств мультиплексоров в интегральном исполнении.	1	
	6.Вычерчивание принципиальной электрической схемы электронного устройства	1	
Самостоятельная работа обучающихся: 1. По учебной литературе и интернет–источникам ознакомиться с форматами, масштабами, линиями чертежа, типами чертежных шрифтов, основных видов на чертеже, их взаимосвязью. 2.По учебной литературе, нормативной документации и интернет–источникам ознакомиться с конструкторской документацией на изготовление РЭА.		2	
Вариативная часть	Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со	56	ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2

	Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен: - уметь: читать и составлять схемы отдельных узлов и каскадов электронных приборов и устройств. - знать: аналоговые и цифровые схемы и схемы датчиков; - знать и понимать международные символы, схемы и языки, используемые в международных стандартах других учреждений		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ОК 10 ЛР 24, ЛР 26
Промежуточная аттестация		2	
Всего:		106	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Инженерной графики», оснащенный оборудованием:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- программное обеспечение (системы электротехнического моделирования).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Аверин В.Н. Компьютерная инженерная графика. - М.: Академия, 2021
2. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика /В.П.Большаков, В.Т.Тозик, А.В.Чагина. - СПб.: БХВ-Петербург, 2020
3. Василенко, Е.А. Техническая графика: учебник для студ. учреждений СПО/ Е.А. Василенко, А.А. Чекмарев. - М.: ИНФРА-М, 2019.
4. Дегтярев В.М., Затыльников В.П. Инженерная и компьютерная графика: Учебник. – М.: Академия, 2019
5. Куликов В.П. Инженерная графика: Учебник. – М.: КноРус, 2019

3.2.2 Дополнительные источники

1. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник для СПО / В. С. Левицкий. — 9-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 435 с.
2. Чекмарев, А.А. Инженерная графика: Учебник. – М.: Юрайт, 2017.

3.2.3 Электронные ресурсы

- 1 ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-2-702-2011-eskd>
2. Обозначения принципиальных схем. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.electrik.org/index.php?module=Static_Docs&func=view&f=rf/sxem.htm
3. Электрические схемы зарядных устройств. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://deburg.sytes.net/archives/1292>
4. ГОСТы, СНИПы, СанПиНы: образовательный ресурс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gostedu.ru/001/>
5. Инженерная графика: библиотека // Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru> .
6. Открытая база ГОСТов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://standartgost.ru/>

7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: федеральный портал. Инженерная графика [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.75.31
8. Инженерная и прикладная компьютерная графика: электронное учебно-методическое пособие / Сост. А.В. Чудинов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://graph.power.nstu.ru/wolchin/umm/PKG/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, промежуточной аттестации.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
умения: пользоваться ЕСКД, ГОСТами, технической документацией и справочной литературой; выполнять схемы и чертежи по специальности, в том числе с использованием прикладных программных средств в соответствии с требованиями нормативных документов;	Быстрое и грамотное нахождение требуемой информации при выполнении чертежа Грамотное выполнение схемы или чертежа в соответствии с ЕСКД Грамотное использование прикладных программных средств при выполнении схемы или чертежа	Практическое задание по выполнению чертежа или схемы Практическое задание Демонстрация умений использования прикладных программных средств при выполнении схемы или чертежа
знания: основных правил построения чертежей и схем; средств инженерной и компьютерной графики; основных положений разработки и оформления конструкторской,	Грамотное использование правил при выполнении чертежей и схем Грамотное использование средств инженерной и компьютерной графики при выполнении чертежей и схем Грамотное	Практические задания по выполнению чертежей и схем.

технологической и другой нормативной документации.	использование основных положений разработки и оформления конструкторской, технологической и другой нормативной документации.	
--	--	--

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Осуществление сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	Использовать конструкторско-технологическую документацию.	<i>Оценка действий студентов при выполнении практических работ</i>
	Читать электрические и монтажные схемы	<i>Оценка результатов выполнения практических работ</i>
ПК 3.1 Разработка структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных приборов и устройств.	Демонстрация правильности разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения работ</i>
	Демонстрация навыков разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ	<i>Оценка действий во время выполнения практических работ</i>
ПК 3.2 Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	Демонстрация правильности разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности.	<i>Оценка действий студентов при выполнении практических работ</i>
	Демонстрация навыков разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности.	<i>Оценка результатов выполнения практических работ</i>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач, составление структуры плана для решения задач и порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Анализ действий обучающихся в ходе деловых игр, результатов самостоятельной работы
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе решения задач профессиональной деятельности	Анализ и оценка результатов самостоятельной работы
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации.	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной (самостоятельной) деятельности обучающихся.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Осознание степени ответственности и готовность брать на себя ответственность за сохранение окружающей среды, ресурсосбережению, быть готовым эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Наблюдение за действиями обучающегося в процессе прохождения учебной практики и внеаудиторной деятельности
ОК.9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения и решении задач профессиональной направленности	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Грамотное использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках,	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной

	правильное произношение и чтение текстов профессиональной направленности.	практики
--	---	----------

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Ко д	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей непрерывного образования	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.

Министерство образования Московской области

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 02 "ЭЛЕКТРОТЕХНИКА"

(Индекс и наименование дисциплины)

Серпухов, 2022 г.

Программа учебной дисциплины ОП 02 "Электротехника"
разработана на основе Федерального государственного образовательного

стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик (и) Раихина Ирина Владимировна

5. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
7. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
8. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

2. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 02 Электротехника

1.2. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке рабочих по профессиям *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл и имеет связь с учебными дисциплинами: ОП05 Электронная техника, ОП06

Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты, ОП09

Электрорадиоизмерения и профессиональными модулями ПМ01

Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств, ПМ04 Освоение профессии рабочих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.4 Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК1.1, ПК1.2, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26	- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; - анализировать и рассчитывать электрические цепи	- основы работы с постоянным и переменным током; - основные понятия и законы теории электрических цепей; - физические процессы в электрических цепях; - методы расчета электрических цепей; основы теории пассивных четырехполюсников, фильтров и активных цепей; - цепи с распределенными

		параметрами; - электронные пассивные и активные цепи; - теорию электромагнитного поля; - статические, стационарные электрические и магнитные поля; - переменное электромагнитное поле -
--	--	--

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК1. 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.
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 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
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.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ

Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и

возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен:

- уметь: идентифицировать и анализировать принципы, подходящие для решения задач; применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей;
- знать: технологии переменного и постоянного тока; мощность; индуктивное и емкостное сопротивление; характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора; выбор конденсатора и его пригодность для применения.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

учебная нагрузка обучающегося: 130 часов, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем 110 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 2 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовки
Учебная нагрузка обучающегося (всего):	130	44
Самостоятельная работа обучающегося	2	-
учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем	110	44
в том числе:	44	
лабораторные занятия	30	30
практические занятия	14	14
контрольные работы	4	
курсовая работа (проект)	-	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		

2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины Электронная техника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) <i>(если предусмотрены)</i>	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Электрическое поле		4	ПК1.1,1.2 ОК1..ОК04,07,09,10 ЛР24, ЛР26
Тема 1.1 Проводники и диэлектрики в электрическом поле	Содержание учебного материала	4	
	1.Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряженность и потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности	4	
	2.Электрическая емкость. Конденсаторы. Общая емкость при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов		
Раздел 2 Электрические цепи постоянного тока		24	ПК1.1,1.2 ОК1..ОК04,07,09,10 ЛР24, ЛР26
Тема 2.1 Простые и сложные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	12	
	1.Элементы электрических цепей. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Измерение потенциалов в электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.	2	
	Тематика лабораторно-практических работ	10	
	1.Экспериментальная проверка закона Ома	2	
	2.Измерения потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы	2	
	3.Неразветвленная электрическая цепь с переменным сопротивлением приемника энергии	2	
	4.Выполнение последовательного и параллельного соединения в схеме из резисторов	2	
	5.Изучение смешанного соединения в схеме из 4-х резисторов	2	
Тема 2.2 Расчет электрических цепей постоянного тока	Содержание учебного материала	12	
	1.Законы Кирхгофа. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи. Расчёты электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свертывания цепи)	4	
	2.Расчёты электрических цепей методами преобразования треугольника и звезды сопротивлений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов и узловых потенциалов. Пассивные четырехполосники		
	Тематика лабораторно-практических работ	8	
	1.Изучение законов Кирхгофа для многоконтурных цепей	2	
	2.Опытная проверка принципа наложения токов	2	
	3.Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду	2	
	4.Проведение опытной проверки метода эквивалентного генератора	2	
Раздел 3 Магнитное поле		6	ПК1.1,1.2 ОК1..ОК04,07,09,10 ЛР24, ЛР26
Тема 3.1 Магнитные цепи	Содержание учебного материала	2	
	1.Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био-Савара. Циркуляция магнитной индукции. Магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек	2	
	2.Магнитный поток. Магнитное потокоцепление. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Явление магнитного гистерезиса		
Тема 3.2 Расчет магнитных цепей	Содержание учебного материала	2	
	1.Магнитные цепи. Расчет неразветвленной однородной магнитной цепи. Магнитное сопротивление. Расчет неразветвленной неоднородной магнитной цепи. Магнитодвижущая сила. Расчет разветвленной однородной магнитной цепи. Узловые и контурные уравнения магнитной цепи	2	

Тема 3.3. Электромагнитная индукция и ЭДС самоиндукции	Содержание учебного материала	2	
	1.Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Силы Лоренца. Взаимодействие сил Лоренца и Кулона. Индуцированная ЭДС. Правило правой руки. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. Принцип действия трансформатора. Вихревые токи. Энергия электрического и магнитного	2	
Раздел 4 Электрические цепи переменного тока		40	ПК1.1,1.2 ОК1..ОК04,07,09,10 ЛР24, ЛР26
Тема 4.1 Основные сведения о синусоидальном электрическом токе	Содержание учебного материала	2	
	1.Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока.	2	
Тема 4.2 Элементы и параметры электрических цепей переменного тока.	Содержание учебного материала	24	
	1.Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью. Графики и векторные диаграммы. Мгновенная, активная и реактивная мощности.	4	
	2.Последовательное и параллельное соединение активного и реактивного сопротивлений в электрической цепи переменного тока.		
	Тематика лабораторно-практических работ	20	
	1.Исследование цепи переменного тока с идеальной катушкой индуктивности	2	
	2.Исследование реальной катушки индуктивности с последовательным соединением элементов схемы замещения	2	
	3.Исследование реальной катушки индуктивности с параллельным соединением элементов схемы замещения	2	
	4.Исследование реального конденсатора с последовательным соединением элементов схемы замещения	2	
	5.Исследование реального конденсатора с параллельным соединением элементов схемы замещения	2	
	6.Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и реактивного элементов	2	
	7.Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением активного и реактивного элементов	2	
	8.Исследование электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора;	2	
	9.Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением активного и реактивного элементов;	2	
	10.Измерение параметров индуктивно связанных катушек;	2	
Тема 4.3. Резонанс в электрических цепях	Содержание учебного материала	2	
	1.Неразветвленная цепь с реальным конденсатором и реальной катушкой. Схемы замещения. Векторные диаграммы напряжений, треугольники сопротивлений и мощностей. Режимы работы цепи.	2	
	2.Резонанс напряжений. Волновое сопротивление. Добротность контура. Цепь с параллельным соединением реального конденсатора и реальной катушкой. Схемы замещения.		
	3.Векторные диаграммы токов, треугольники проводимостей и мощностей. Режимы работы цепи. Резонанс токов. Волновая проводимость. Добротность контура.		
Тема 4.4. Символический метод расчёта электрических цепей переменного тока.	Содержание учебного материала	2	
	1.Выражения характеристик электрических цепей комплексными числами. Выражение синусоидальных величин комплексными числами. Комплексные сопротивления, проводимости, мощности.	2	
	2.Основные уравнения электрических цепей в комплексной форме. Законы Кирхгофа. Расчёт электрический цепей символическим методом.		
	3.Электрические цепи переменного тока с взаимной индуктивностью. Расчет цепей с взаимной индуктивностью.		
Тема 4.5.	Содержание учебного материала	6	
	1.Общие сведения о трехфазных системах. Получение трехфазной ЭДС. Соединение звездой при	2	

Трехфазные цепи	симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Соединение треугольником при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи.		
	2. Общие сведения о несимметричных трехфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах. Трехфазные несимметричные цепи при соединении источника и приемника звездой. Смещение нейтрали. Роль нулевого провода.		
	3. Трехфазные несимметричные цепи при соединении приемника треугольником. Переменное, вращающееся электромагнитное поле. Мощность в трёхфазных несимметричных цепях.		
	Тематика лабораторно-практических работ	4	
	1. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой»;	2	
Тема 4.6. Переходные процессы в электрических цепях	2. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником»;	2	
	Содержание учебного материала	4	
	1. Общие сведения о переходных процессах. Причины возникновения переходных процессов. Первый и второй законы коммутации. Включение и отключение катушки индуктивности в электрических цепях постоянного напряжения. Заряд и разряд конденсатора в цепи «RC». Уравнения переходных токов и напряжений. Графики переходных процессов.	2	
	Тематика лабораторно-практических работ	2	
	1. Изучение переходных процессов заряда и разряда конденсатора	2	
Раздел 5. Электронные пассивные и активные цепи		2	ПК1.1,1.2 ОК1..ОК04,07,09,10 ЛР24, ЛР26
Тема 5.1. Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры	Содержание учебного материала	2	
	1. Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров. Принцип работы активных фильтров. Применение фильтров в силовых электрических цепях и в радиоэлектронной аппаратуре.	2	
Самостоятельная работа обучающихся: 1. Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Неразветвленные и разветвленные цепи переменного тока. - Резонанс в электрических цепях электрического тока. - Особенности статических, стационарных электрических и магнитных полей		2	ПК1.1,1.2 ОК1..ОК04,07,09,10 ЛР24, ЛР26
Вариативная часть	Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен: - уметь: идентифицировать и анализировать принципы, подходящие для решения задач; применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей; - знать: технологии переменного и постоянного тока; мощность; индуктивное и емкостное сопротивление; характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора; выбор конденсатора и его пригодность для применения.	34	
Промежуточная аттестация в форме экзамена			
Всего		130	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории электротехники.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства)
- лабораторные стенды или комбинированные устройства для изучения электрической цепи и её элементов (источники, потребители, соединительные провода), электрических цепей с конденсаторами, переходных процессов в цепях переменного тока, законов коммутации, резонансных явлений, однофазной и трехфазной систем электроснабжения, трансформаторов
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства
- программное обеспечение для расчета и проектирования электрических и электронных схем.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Основные источники

1. Бутырин П.А. Электротехника / Под ред. Бутырина П.А. (11-е изд., стер.): Учебник. – М.: Академия, 2020
2. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника (6-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2020
3. Лоторейчук Е.А. Теоретические основы электротехники: Учебник. – М.: Форум – Инфра-М, 2019

4. Мартынова И.О. Электротехника: Учебник. – М.: КноРус, 2019
5. Немцов М.В. Электротехника: В 2 кн. Кн. 1 (1-е изд.): Учебник. – М.: Академия, 2018
6. Немцов М.В. Электротехника: В 2 кн. Кн. 2 (1-е изд.): Учебник. – М.: Академия, 2018
7. Прошин В.М. Лабораторно-практические работы по электротехнике (8-е изд., стер.): Учеб. пособие: М.: Академия, 2019
8. Фуфаева Л.И. Электротехника (5-е изд.): Учебник. – М.: Академия, 2019
9. Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике (5-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2019

3.2.2. Дополнительные источники

1. Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники (1-е изд.): Учебное пособие, СПб.: Лань, 2018
2. Иванов И.И., Соловьев Г.И. Электротехника и основы электроники (8-е изд., стер.): Учебник. – СПб.: Лань, 2018
3. Иньков Ю.М. Электротехника и электроника / Под ред. Инькова Ю.М. (10-е изд., стер.): Учебник. – М.: Академия, 2016
4. Лапынин Ю.Г. Контрольные материалы по электротехнике и электронике (4-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2016
5. Подкин Ю.Г. Электротехника и электроника: В 2 т. Т. 2 / Под ред. Подкина Ю.Г. (1-е изд.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2016
6. Прошин В.М. Электротехника (5-е изд., стер.): Учебник. – М.: Академия, 2017
7. Прошин В.М. Сборник задач по электротехнике (5-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2017
8. Ярочкина Г.В. Контрольные материалы по электротехнике (3-е изд., стер.): Учеб. пособие. – М.: Академия, 2018

3.2.3 Электронно- образовательные ресурсы

1. Платформа «Цифровой колледж Подмосковья» Основы электроники <https://e-learning.tspk-mo.ru>
2. Краткий словарь по электротехнике // Веб-сайт электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektro-tex.ru/dictionary/index.htm>
3. Савилов Г.В. Электротехника и электроника [Электронный курс]. – М.: Изд-во КноРус, 2010. – Режим доступа: <http://do.gendocs.ru/docs/index-213249.html>

4. Курс электротехники. Лекции по теоретическим основам электротехники и электроники. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kurstoe.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, промежуточной аттестации.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: - основы работы с постоянным и переменным током; - основные понятия и законы теории электрических цепей; - физические процессы в электрических цепях; - методы расчета электрических цепей; основы теории пассивных четырехполюсников, фильтров и активных цепей; - цепи с распределенными параметрами; - электронные пассивные и активные цепи; - теорию электромагнитного поля; - статические, стационарные электрические и магнитные поля; - переменное электромагнитное поле	- правильные и четкие ответы на контрольные вопросы и тесты; - глубина понимания особенностей физических процессов, принципов построения и работы, применения электронных приборов и устройств; - глубина понимания устройства, основных параметров, схем включения электронных приборов и принципов построения электронных схем; - оптимальность применения типовых узлов и устройств электронной техники	Тестирование Задания текущего контроля Анализ результатов выполнения самостоятельной работы Экзаменационный тест
уметь: -рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; - анализировать и	Точность и грамотность определения и анализа основных параметры электронных схем и оценки работоспособности устройств электронной техники; Быстрота и техническая	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при защите лабораторных и практических работ,

рассчитывать электрические цепи	грамотность подбора элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам Скорость ориентации в разделах справочной литературе	тестирования, проверочных работ и других видов текущего контроля, Экзаменационный тест
---------------------------------	---	---

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Осуществление сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	Демонстрация правильности сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с требованиями технической документации.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с требованиями технической документации	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 1.2Выполнение настройки и регулировки электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.	Демонстрация правильности выполнения настройки и регулировки ЭПУ с учетом требований технических условий.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения настройки и регулировки ЭПУ с учетом требований технических условий.	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач	Анализ действий обучающихся в ходе деловых игр, результатов самостоятельной работы
ОК 2.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач	Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации	Анализ и оценка, результатов самостоятельной работы

профессиональной деятельности.	в процессе решения профессиональных задач	
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации.	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной (самостоятельной) деятельности обучающихся.
ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации.	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной (самостоятельной) деятельности обучающихся.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Осознание степени ответственности и готовность брать на себя ответственность за сохранение окружающей среды, ресурсосбережению, быть готовым эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Наблюдение за действиями обучающегося в процессе прохождения учебной практики
ОК.9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Грамотное использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках.	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Ко д	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей непрерывного	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;

		образования	
ЛР 26	Использовать информационные технологии профессиональной деятельности	в Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.

Министерство образования Московской области

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 03 «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»
(Индекс и наименование дисциплины)

Серпухов, 2022 г.

Программа учебной дисциплины ОП 03 «Метрология, стандартизация и сертификация» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик (и) Смирнова Татьяна Станиславовна

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	2
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 03 Метрология, стандартизация и сертификация

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке рабочих по профессиям *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов,* *Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, имеет связь с дисциплинами ОП.02 Электротехника, ОП.09 Электрорадиоизмерения, профессиональными модулями ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ.02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств, ПМ.03. Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

1.5 Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК1.1, ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26	-руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;	- основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации; - документации систем стандартов качества; - основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов.

Код	Наименование результата обучения
ПК1. 1	ПК 1.2. Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.
ПК 2.3	ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации
ПК 3.1	ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.
ПК 3.2	ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.
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.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ

Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен:

- уметь: проверять функциональные возможности и калибровку тестового оборудования; выбирать соответствующее оборудование для проведения измерений; использовать конструкторско-технологическую документацию; выбирать и использовать контрольно-измерительные приборы при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных приборов и устройств;

- знать: требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и единой системы технологической документации (далее - ЕСТД); международные стандарты IEC;

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

учебная нагрузка обучающегося: 66 часов, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем 64 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>	<i>в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовки</i>
Учебная нагрузка обучающегося (всего):	66	12
Самостоятельная работа обучающегося	2	-
учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем	64	12
в том числе:		
лабораторные занятия	-	
практические занятия	12	12
контрольные работы	-	
курсовая работа (проект)	-	
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>		

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
1	2	3	4
Раздел 1. Основы метрологии		12	ПК 1.2, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ЛР24, ЛР26
Тема 1.1 Основные термины и определения метрологии	Содержание учебного материала	2	
	1. Предмет метрологии. Основные понятия в области измерений. Качественная характеристика измеряемых величин. Количественная характеристика измеряемых величин. Измерительные шкалы. Способы получения измерительной информации. Международная система единиц физических величин (система СИ)	2	
Тема 1.2 Основы техники измерений и средства измерений	Содержание учебного материала	6	
	1. Воспроизведение и хранение информации о размерах единиц физических величин	2	
	2. Виды и методы измерений. Метрологические характеристики средств измерений.	2	
	Тематика практических занятий	2	
	1. Анализ технической документацией на средства измерения и определение по ней основных классификационных признаков и нормируемых метрологических характеристик	2	
Тема 1.3 Организационно-правовые основы обеспечения единства измерений	Содержание учебного материала	4	
	1. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Национальная система обеспечения единства измерений.	2	
	Тематика практических занятий	2	
	1. Анализ Закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Решение ситуационных задач.	2	
Раздел 2. Основы стандартизации		12	ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ЛР24, ЛР26
Тема 2.1. Методы и формы стандартизации	Содержание учебного материала	2	
	1. Цели и принципы стандартизации. Стандартизация и качество продукции.	2	
Тема 2.2 Стандартизации в РФ.	Содержание учебного материала	8	
	1. Виды стандартов. Правовые основы, задачи и организация государственного надзора в области стандартизации.	2	

	2. Стандартизация в областях электротехники и электроники. Кодирование технико-экономической информации.	2	
	Тематика практических занятий	4	
	1. Анализ стандартов системы стандартизации в Российской Федерации ГОСТ Р 1.0-2004, ГОСТ Р 1.12-2004, ГОСТ Р 1.2-2004, ГОСТ Р 1.4-2004, ГОСТ Р 1.5-2004, ГОСТ Р 1.9-2004, ГОСТ 2.114-95	2	
	2. Изучение технико-экономического кодирования промышленной продукции.	2	
Тема 2.3. Международная стандартизация	Содержание учебного материала	2	
	1. Международное сотрудничество России в области стандартизации. Международная организация по стандартизации (МОС). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Применение международных стандартов на территории РФ. Международная система стандартизации (ИСО)	2	
Раздел 3. Основы сертификации		8	ПК 3.3 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ЛР24, ЛР26
Тема 3.1. Системы сертификации	Содержание учебного материала	2	
	1. Цели и объекты сертификации. Органы сертификации. Системы сертификации. Научные и методические основы построения систем сертификации продукции.	2	
Тема 3.2. Проведение сертификации	Содержание учебного материала	6	
	1. Правовые основы сертификации. Организационно-методические принципы сертификации. Взаимоотношения субъектов сертификации. Сертификация импортируемой продукции.	2	
	2. Международная сертификация. Международная система МЭК по сертификации изделий электронной техники	2	
	Тематика практических занятий	2	
	1. Составление алгоритма сертификации продукции или услуг	1	
	2. Анализ реального сертификата соответствия	1	
Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Приоритетные направления современной метрологии; - Нормативная база измерений в области электроники; - Организационно-правовые основы обеспечения единства измерений; - Объективные методы определения показателей качества		2	
Вариативная часть	Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными	30	

	стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен: -уметь: проверять функциональные возможности и калибровку тестового оборудования; выбирать соответствующее оборудование для проведения измерений; использовать конструкторско-технологическую документацию; выбирать и использовать контрольно-измерительные приборы при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных приборов и устройств; -знать: требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и единой системы технологической документации (далее - ЕСТД); международные стандарты IРС;		
Промежуточная аттестация в дифференцированного зачета			
Всего:		66	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Кабинет «Метрологии, стандартизации и сертификации», оснащенный оборудованием:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- программное обеспечение.
- образцы изделий для выполнения лабораторных работ и практических заданий.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- Технические средства измерений:
- плоскопараллельные концевые меры длины,
- эталоны,
- калибры,
- шаблоны,
- штангенинструменты и микрометрические инструменты,
- индикаторные приборы и устройства,
- цифровые приборы,
- приборы для измерения шероховатости поверхностей.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные источники

1. Качурина Т.А. Метрология и стандартизация: учебник – М.: Академия, 2020
2. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для СПО / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 214 с.
3. Метрология. Теория измерений : учебник и практикум для СПО / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общ. ред. Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 155 с.
4. Мурашкина Т.И. Метрология. Теория измерений: учебник и практикум – М.: Юрайт, 2020

5. Николаева М.А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник – М.: Инфра-М, Форум, 2016.
6. Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для СПО / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 325 с.
7. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: Юрайт, 2018
8. Сергеев, А. Г. Сертификация : учебник и практикум для СПО / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 195 с.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Миронов Э.Г. Метрология и технические измерения. – М.: КноРус, 2015.
2. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: Юрайт, 2013.
3. Шишмарев В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование: учебник – М.: Академия, 2013.
4. РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.
5. ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений
6. ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.

3.2.3. Электронно- образовательные ресурсы

1. Метрология. Режим доступа: <http://metrologyia.ru>
2. Комитет по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия. Режим доступа: <http://www.rgtr.ru>
3. Метрология. Метрологическое обеспечение производства. Режим доступа: <http://www.metrob.ru>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, промежуточной аттестации.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: - основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации; - документации систем стандартов качества; - основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов.	- точность толкования понятий метрологии, стандартизации и сертификации; - грамотность использования документации систем стандартов качества; - точность толкования основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов	Тестовый контроль по выбранной тематике Выполненные индивидуальные исследования Дифференцированный зачет
Умения: руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;	- обоснованность использования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;	Оценка результатов выполнения практических заданий, дифференцированный зачет

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.2. Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.	Демонстрация правильности выполнения настройки и регулировки ЭПУ с учетом требований технических условий.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения настройки и регулировки ЭПУ с учетом требований технических условий.	<i>Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	Демонстрация правильности выполнения технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
	Обоснование правильности выполнения технического	<i>Оценка действий во время выполнения практических и</i>

	обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	лабораторных работ
ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.	Демонстрация правильности разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ.	Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ
	Демонстрация навыков разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ	Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ
ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	Демонстрация правильности разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности.	Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ
	Демонстрация навыков разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности.	Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач	Анализ действий обучающихся в ходе деловых игр, результатов самостоятельной работы
ОК 2.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе решения профессиональных задач	Анализ и оценка, результатов самостоятельной работы

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации.	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной (самостоятельной) деятельности обучающихся.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Осознание степени ответственности и готовность брать на себя ответственность за сохранение окружающей среды, ресурсосбережению, быть готовым эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Наблюдение за действиями обучающегося в процессе прохождения учебной практики
ОК.9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Грамотное использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках.	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Ко д	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей непрерывного образования	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность;

		реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.
--	--	--	--

Министерство образования Московской области

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 04 «Экономика организации»
(Индекс и наименование дисциплины)

Серпухов, 2022 г.

Программа учебной дисциплины ОП 04 «Экономика организации» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик (и) Номашко Мария Александровна

СОДЕРЖАНИЕ

ТОС \o "1-3" \h \z \u HYPERLINK "" \l "_Тос67346117"1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... PAGEREF _Тос67346117 \h 4

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ](#)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ](#)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ](#)

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 «Экономика организации»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке рабочих по профессиям *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, является дисциплиной, закладывающей базу для формирования ряда общих компетенций.

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

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01 – ОК 06, ОК 09 – ОК 11, ЛР24, ЛР 26	– находить и использовать современную информацию для технико-экономического обоснования деятельности организации; – считать себестоимость продукции организации; – прогнозировать спрос на продукцию организации;	- основы организации производственного и технологического процесса; - материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их использования; - механизмы ценообразования на продукцию (услуги); - формы оплаты труда в современных условиях.

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы компетенций:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения	Умения: распознавать задачу и/или проблему в	Знания: актуальный профессиональный и

задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.	Умения: описывать значимость своей специальности	Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение.	Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общепотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Умения: выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать	Знание: основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты

	размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	
--	--	--

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ:

Для расширения и углубления знаний в соответствии со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда, профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен:

уметь: профессионально выполнять рабочие функции, взаимодействуя со средой и другими сотрудниками; делиться идеями с командами и заказчиками; применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей; рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению;

знать и понимать: решение проблем; деловую среду заказчика; приобретать экономически эффективные компоненты и испытательное оборудование, соответствующие техническим условиям; процесс доведения проекта до практической реализации.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

- учебная нагрузка обучающегося 62 часа, в том числе:
- во взаимодействии с преподавателем 62 часа;
- самостоятельной работы обучающегося 0 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	<i>в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовки</i>
Учебная нагрузка обучающегося (всего)	62	30
Самостоятельная работа	-	-
Учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем (всего)	62	30
в том числе:		
лабораторные работы	-	
практические занятия	30	30
контрольные работы	-	
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 «Экономика организации»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. Организация и ее отраслевые особенности		4	
Тема 1.1 Организация в системе рыночной экономики	Содержание	2	ОК. 01- ОК. 06, ОК. 09 - ОК. 11, ЛР24, ЛР26
	1. Организация: понятие и классификация. Организационно-правовые формы организаций. Организация в системе рыночной экономики. Формы организации производства, экономическая эффективность. Предпринимательская деятельность: сущность, виды.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
	Контрольные работы	-	
Тема 1.2 Производственный и технологический процессы	Содержание	2	ОК. 01- ОК. 06, ОК. 09 - ОК. 11, ЛР24, ЛР26
	1. Типы производства, их технико-экономическая характеристика. Влияние типа производства на методы его организации. Производственная структура организации (предприятия), факторы ее определяющие.		
	2. Производственный процесс и принципы его организации. Классификация производственных процессов. Производственный цикл и его структура. Сущность и этапы технической подготовки производственного процесса. Составные части технологического процесса.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы)	-	
	Контрольные работы	-	

Раздел 2.Экономические ресурсы организации		10	
Тема 2.1.Основные и оборотные средства	Содержание	<i>1</i>	ОК. 01- ОК. 06, ОК. 09 - ОК. 11, ЛР24, ЛР26
	1. Классификация и структура промышленно-производственных основных средств. Оценка основных средств, износ и амортизация.Показатели эффективности использования основных средств.Оборотные средства, понятие, состав, структура, классификация. Кругооборот оборотных средств.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы) 1.Расчет показателей использования основных средств. Расчет показателей использования оборотных фондов и оборотных средств. 2.Расчет производственной мощности предприятия	<i>4</i>	
	Контрольные работы	-	
Тема 2.2.Трудовые ресурсы. Организация, нормирование и оплата труда	Содержание	<i>1</i>	ОК. 01- ОК. 06, ОК. 09 - ОК. 11, ЛР24, ЛР26
	1.Персонал организации: понятие, классификация. Движение кадров.Основные виды норм затрат труда. Методы нормирования труда.Принципы и механизм организации заработной платы на предприятии.Формы и системы оплаты труда.Планирование годового фонда заработной платы организации.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы) 1.Расчет и анализ показателей производительности труда, нормы времени, нормы выработки. 2.Расчет заработной платы отдельных категорий работающих.	<i>4</i>	
	Контрольные работы	-	

Раздел 3.Себестоимость, цена и рентабельность – основные показатели деятельности организации		22	
Тема 3.1.Себестоимость продукции	Содержание	2	ОК. 01- ОК. 06, ОК. 09 - ОК. 11, ЛР24, ЛР26
	Понятие о себестоимости продукции, работ, услуг. Классификацию затрат себестоимости. Виды себестоимости продукции: цеховая, производственная, полная. Факторы и пути снижения себестоимости.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы) 1.Составление калькуляции изделия, сметы затрат.	2	
	Контрольные работы	-	
Тема 3.2.Ценообразование в рыночной экономике	Содержание	4	ОК. 01- ОК. 06, ОК. 09 - ОК. 11, ЛР24, ЛР26
	1.Сущность и функции цены как экономической категории. Система цен и их классификация. Факторы, влияющие на уровень цен. Ценовая конкуренция. Антимонопольное законодательство.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы) 1.Определение цены и стоимости товара.	2	
	Контрольные работы	-	
Тема 3.3.Прибыль и рентабельность Планирование деятельности организации.	Содержание	4	ОК. 01- ОК. 06, ОК. 09 - ОК. 11, ЛР24, ЛР26
	1.Сущность прибыли, ее источники и виды. Функции и роль прибыли в рыночной экономике. Распределение и использование прибыли на предприятии. Показатели рентабельности. Расчет уровня рентабельности предприятия и продукции. Пути повышения рентабельности. Составные элементы, этапы и виды внутрифирменного планирования. Основные		

	принципы планирования.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы) 1.Расчет прибыли и рентабельности предприятия и продукции.	2	
	Контрольные работы	-	
Тема 3.4.Бизнес-планирование	Содержание	4	ОК. 01- ОК. 06, ОК. 09 - ОК. 11, ЛР24, ЛР26
	1.Основные принципы планирования. Элементы планирования: прогнозирование, постановка задач; корректировка планов, выработка конкретных установок в распределении принятых решений на низшие звенья. Бизнес-план как одна из основных форм внутрифирменного планирования. Типы бизнес-планов. Структура бизнес-плана, прогнозирование спроса на продукцию организации		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия (или работы) 1.Составление бизнес-плана	2	
	Контрольные работы	-	
Вариативная часть	Для расширения и углубления знаний в соответствии со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда, профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен: уметь: профессионально выполнять рабочие функции, взаимодействуя со средой и другими сотрудниками; делиться идеями с командами и заказчиками; применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей; рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению; знать и понимать: решение проблем; деловую среду заказчика; приобретать экономически эффективные компоненты и испытательное оборудование, соответствующие техническим условиям; процесс доведения проекта до практической реализации.	26	Дополнительные знания и умения
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
Всего:		62	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины предполагает наличие учебного кабинета «Гуманитарных и социально-экономических дисциплин».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Гуманитарных и социально-экономических дисциплин»:

- комплект учебно-методической документации (основная программа, методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ, тестовые задания для контроля знаний, перечень экзаменационных вопросов, ситуационных задач и пр.);
- наглядные пособия (плакаты, учебно-методические пособия, раздаточный материал по темам и пр.);
- мультимедийные презентации.

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- интерактивная доска;
- персональный компьютер.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Гарнов А.П. Экономика предприятия: учебник для бакалавров / А.П. Гарнов, Е.А. Хлевная, А.В. Мыльник; под ред. А.П. Гарнова. – М.: Юрайт, 2019.
2. Грибов В.Д. Экономика организации (предприятия): учебное пособие / В.Д. Грибов, В.П. Грузинов, В.А. Кузьменко. – 8-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2020.
3. Горфинкель В.Я. Экономика предприятия: учеб. для профессионального образования/ В.Я. Горфинкель. – М.:Академия, 2019.
4. Вайс Е.В. Планирование на предприятии (организации): учебное пособие / Е.С. Вайс, В.М. Васильцов, Т.А. Вайс, В.С. Васильцов. – М.: КНОРУС, 2019.

5. Вайс Т.А. Экономика предприятия: учебное пособие / Т.А. Вайс, Е.Н. Вайс, В.С. Васильцев и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КНОРУС, 2017.
6. Канке А.А. Логистика: учебник / А.А. Канке, И.П. Кошечкина. 2-е изд., испр. и доп., – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА – М, 2019.
7. Коршунов В.В. Экономика организации (предприятия). Теория и практика: учебник для бакалавров / В.В. Коршунов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2018.
8. Прудникова В.М. Экономика предприятия (фирмы): Практикум/ Под ред. проф. В.Я. Позднякова, доц. В.М. Прудникова. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2019.
9. Растова Ю.И. Экономика организации (предприятия): учебное пособие / Ю.И. Растова, С.А. Фирсова. – М.: КНОРУС, 2019.
10. Смарина В.П. Экономика организации: задачи и тесты: учебное пособие / коллектив авторов; под ред. В.П. Самариной. – М.: КНОРУС, 2019.
11. Чечевицына Л.Н. Экономика организации: практикум / Л.Н. Чечевицына, О.Н. Терещенко. – Ростов н/Д: Феникс, 2017.
12. Электронно-библиотечная система «ЗНАНИУМ», договор № 1870 эбс от 22 сентября 2016, сайт znanium.com

Дополнительные источники:

1. Гражданский кодекс РФ
2. Налоговый кодекс РФ
3. Трудовой кодекс РФ
4. Практикум по экономике предприятия/ Л.Н. Чечевицына, О.Н. Терещенко. – Изд. 3-е, перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2011.
5. Газеты: «Финансовая газета», «Экономика и жизнь» и др.
6. Справочная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»

Интернет-ресурсы:

1. Ресурсы Интернет для экономистов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.economy.bsu.by/vep/site/rb/services/educ/ecres/ecres.html>
2. Титов В.И. Экономика предприятия: учеб. [Электронный ресурс]. – М.: Эксмо, 2018. – Режим доступа: <http://www.alleng.ru/d/econ/econ017.htm>

3. Экономические ресурсы в сети Интернет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nlr.ru/lawcenter/econom/>
4. URL: <http://www.cbr.ru> (сайт Банка России) (дата обращения: 28.08.2020)
5. URL: <http://www.government.ru> (сайт Правительства России) (дата обращения: 28.08.2020)
6. URL: <http://www.economy.gov.ru> (сайт Минэкономразвития России) (дата обращения: 28.08.2020)
7. URL: <http://www.minfin.ru> (сайт Минфина РФ) (дата обращения: 28.08.2020)
8. URL: <http://www.gks.ru> (Федеральная служба государственной статистики) (дата обращения: 28.08.2020)
9. URL: <http://uisrussia.msu.ru> - Университетская информационная система России. Ресурсы и сервисы для экономических и социальных исследований, учебных программ и государственного управления (дата обращения: 28.08.2020)
10. URL: <http://www.eeg.ru> - Экономическая экспертная группа. Аналитика и консалтинг по экономике и финансам (дата обращения: 28.08.2020)
11. URL: <http://www.rbc.ru> - Сайт информационного аналитического агентства РосБизнесКонсалтинг (дата обращения: 28.08.2020)

Электронно-образовательные ресурсы (электронные издания):

1. Грибов В.Д., Грузинов В.П. Экономика предприятия: Учебник. Практикум / В. Д. Грибов, В.П. Грузинов – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: КНОРУС: ИНФРА-М, 2018. – 448 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=930124>
2. Гуреева М.А. Основы экономики машиностроения: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018 – 256 с. [Электронная версия издания]
3. Кнышова Е.Н., Панфилова Е.Е. Экономика организации: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. – 335 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/915507>
4. Котерова Н.П. Экономика организации: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – 10-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017 – 288 с. [Электронная версия издания]
5. Лопарева А. М. Экономика организации (предприятия): учебно-методический комплекс/ А. М. Лопарева – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2016. – 400 с. [Электронный ресурс].
6. Сафронов Н.А. Экономика организации (предприятия): Учебник для ср. спец. учебных заведений - 2-е изд., с изм. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 256 с [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/927503>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и семинарских занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Общие компетенции	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач.	Анализ действий обучающихся в ходе решения ситуационных задач, защиты практических работ, результатов самостоятельной работы.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе решения профессиональных задач.	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе самостоятельной работы, при выполнении индивидуальных заданий, подготовки рефератов, докладов.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации.	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной деятельности обучающихся.
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач. Планирование профессиональной деятельность.	Наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе групповой работы при выполнении практических работ, при решении нестандартных задач и смоделированных ситуаций.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке. Проявление толерантности в рабочем коллективе.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе теоретического и практического обучения.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на	Демонстрация интереса к профессиональной деятельности в процессе теоретического и	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе теоретического и

основе общечеловеческих ценностей.	практического обучения.	практического обучения.
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения.	Оценка уровня ориентированности в современных технологиях профессиональной деятельности в ходе выполнения практических работ.
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Грамотное использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках.	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	Правильная организация собственной профессиональной деятельности. Структурирование объема работы и выделение приоритетов. Грамотное определение методов и способов выполнения профессиональных задач.	Анализ действий обучающихся в ходе решения ситуационных задач, защиты практических работ, результатов самостоятельной работы.
Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Методы оценки
Знания:		
основ организации производственного и технологического процесса;	– четкость и правильность ответов на вопросы; – логика изложения материала; – ясность и аргументированность изложения собственного мнения.	Тестовый контроль по выбранной тематике, дифференцированный зачет; анализ выполнения курсовой работы.
материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов отрасли и организации, показателей их использования;	– четкость и правильность ответов на вопросы; – логика изложения материала; – ясность и аргументированность изложения собственного мнения.	Тестовый контроль по выбранной тематике, дифференцированный зачет; анализ выполнения курсовой работы.
механизмов ценообразования на продукцию (услуги);	– демонстрация навыков правильности определения механизмов ценообразования на продукцию (услуги); – четкость и правильность	Тестовый контроль по выбранной тематике, дифференцированный зачет; анализ выполнения курсовой работы.

	ответов на вопросы; – логика изложения материала; – ясность и аргументированность изложения собственного мнения.	
форм оплаты труда в современных условиях;	– знания форм оплаты труда в современных условиях; – четкость и правильность ответов на вопросы; – логика изложения материала; – ясность и аргументированность изложения собственного мнения.	Тестовый контроль по выбранной тематике, дифференцированный зачет; анализ выполнения курсовой работы.
Умения:		
находить и использовать современную информацию для технико-экономического обоснования деятельности организации;	Грамотное использование информации для технико-экономического обоснования деятельности организации.	Оценка результатов выполнения практических заданий, дифференцированный зачет; анализ выполнения курсовой работы.
считать себестоимость продукции организации;	Способность грамотно и быстро производить расчеты себестоимости продукции.	Оценка результатов выполнения практических заданий, дифференцированный зачет; анализ выполнения курсовой работы.
прогнозировать спрос на продукцию организации;	Обоснованность выбора применения методов и способов решения профессиональных задач.	Оценка результатов выполнения практических заданий, дифференцированный зачет; анализ выполнения курсовой работы.

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Код	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной

		непрерывного образования	деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.

Министерство образования Московской области
*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 05 «ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА»
(Индекс и наименование дисциплины)

Серпухов, 2022 г.

Программа учебной дисциплины ОП 05 «Электронная техника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)
Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик (и) Святова Ирина Владимировна

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

3. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 05 Электронная техника

1.3. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке рабочих по профессиям *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл и имеет связь с учебными дисциплинами: ОП02 Электротехника, ОП06 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты, ОП07 Цифровая схемотехника, ОП09 Электрорадиоизмерения и профессиональными модулями ПМ01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств ПМ03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа, ПМ04 Освоение профессии рабочих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.6 Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК1.1, ПК1.2, ПК2.1, ПК2.2, ПК3.1, ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26	-определять и анализировать основные параметры электронных схем; -определять работоспособность устройств электронной техники; -производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.	- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный р-п переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Ганна, диатронный эффект и др.; - устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем;

		- типовые узлы и устройства электронной техники
--	--	---

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК1. 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.
ПК2.2	Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.
ПК3.1	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.
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.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик

радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен:

- уметь: читать и составлять схемы отдельных узлов и каскадов электронных приборов и устройств; выполнять отдельные радиотехнические расчеты электрических и электронных схем; рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению.

- знать: аналоговые и цифровые схемы и схемы датчиков;схемы, принцип построения, основные параметры аналоговых устройств, таблицы истинности, временные диаграммы, алгебру логики.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

учебная нагрузка обучающегося: 164 часа, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем 154 час;
- самостоятельной работы обучающегося –

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовки
Учебная нагрузка обучающегося (всего):	164	42
Самостоятельная работа обучающегося по подготовке к экзамену	2	-
учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем	154	42
в том числе:	42	
лабораторные занятия	14	14
практические занятия	28	28
контрольные работы	2	-
курсовая работа (проект)	-	-
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>		

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
1	2	3	4
Раздел 1. Физические основы полупроводниковых приборов		10	ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, ПК3.1, ПК3.2, ОК.01-ОК.03, 07, 09, 10, ЛР24, ЛР26
Тема 1.1. Электрофизические свойства полупроводников	Содержание учебного материала	4	
	1. Зонная теория твердого тела. Зонные диаграммы диэлектрика, полупроводника, проводника. Энергетические диаграммы состояния электрона в твердом теле. Понятие функции распределения Ферми и уровня Ферми	4	
	2. Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие ковалентной связи и ее особенность. Свободные носители заряда в полупроводнике понятия дырки. Собственная и примесная проводимость. Получение примесной проводимости. Виды примесей, зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры. Токи в полупроводниках. Механизмы их возникновения		
Тема 1.2. Контактные и поверхностные явления в полупроводниках	Содержание учебного материала	6	
	1. Основные группы электрических контактов и требования к ним. Электронно-дырочный (р-п) переход и его свойства., Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-п перехода. Понятие пробоя р-п перехода. Виды пробоя	4	
	2. Температурные и частотные свойства р-п перехода. Влияние температуры на ВАХ р-п перехода. Барьерная и диффузионная емкость р-п перехода, их влияние на частотные свойства р-п перехода. Гетеропереходы. Контакт металл-полупроводник переход Шотки. Свойства. Применение. Поверхностные явления в полупроводниках.		
	Тематика лабораторно- практических работ	2	
	1.Исследование ВАХ р-п перехода	2	
Раздел 2. Полупроводниковые приборы		46	ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, ЛР24, ЛР26
Тема 2.1. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	12	
	1.Общие сведения. Основные типы. Классификация, маркировка основных типов полупроводниковых диодов. Характеристики и параметры выпрямительных диодов, стабилитронов, варикапов.	4	

	Диоды Шотки. Области применения Характеристики и параметры импульсивных, высокочастотных (ВЧ) и сверхвысокочастотных (СВЧ) диодов, туннельных диодов. Диоды Ганна. Области применения		ОК.01 - ОК.03, ОК 07, ОК.09, ОК.10
	Тематика лабораторно- практических работ	8	
	1.Исследование выпрямительных диодов	2	
	2.Исследование диода Шотки	2	
	3.Расчет параметров диодов	2	
	4.Определение типов диодов по конструкторской документации	2	
Тема 2.2 Оптоэлектронные приборы	Содержание	8	
	1.Фотоприемники. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках: Классификация. Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор. Устройство. Характеристики и параметры. Принцип работы. Применение. Обозначение	2	
	2.Светодиоды. Устройство. Характеристики и параметры. Применение. Обозначение. Оптроны. Структурная схема оптронов. Разновидности оптронов. Принцип работы. Параметры и характеристики. Обозначение		
	Тематика лабораторных работ	6	
	1.Исследование фотодиода	2	
	2.Исследование светодиода	2	
	3.Определение типов оптронов по конструкторской документации	2	
Тема 2.3. Биполярные транзисторы	Содержание учебного материала	16	
	1. Биполярные транзисторы. Классификация. Типы структур. Устройство, работа, обозначение. Основные способы включения (ОБ, ОЭ, ОК), особенности и характеристики этих схем включения. Входные и выходные статические характеристики.	6	
	2.Динамический режим работы транзистора. Температурные и частотные свойства биполярного транзистора. Импульсный режим работы транзистора. Собственные шумы биполярного транзистора		
	Тематика лабораторно- практических работ	10	
	1.Исследование биполярного транзистора, включенного по схеме с ОЭ	2	
	2.Исследование биполярного транзистора, включенного по схеме с ОБ	2	
	3.Расчет параметров транзисторов	2	
	4.Определение режима работы транзистора в схеме	2	
	5.Определение типов транзисторов по конструкторской документации	2	
Тема 2.4. Полевые (униполярные) транзисторы	Содержание	6	
	1.Полевые (униполярные) транзисторы. Особенность, структура, основные типы, области применения, классификация.	2	

	Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Устройство. Принцип работы. Основные способы включения. Характеристики и параметры.			
	2.Полевые транзисторы МДП структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом. Устройство. Принцип работы. МДП-транзистор как линейный четырехполюсник. Условное графическое обозначение. Температурные частотные свойства полевых транзисторов. Маркировка. Рекомендации по их включению.			
	Тематика лабораторно- практических работ	4		
		2		
	2.Расчет параметров полевых транзисторов	2		
Тема 2. 5 Тиристоры	Содержание	4		
	Общие сведения. Устройство и режим работы. Основные физические процессы. Принцип действия, параметры, особенности ВАХ. Схемы включения различных типов тиристоров и особенности их работы. Условное графическое изображение и маркировка. Области применения.	2		
	Тематика лабораторно- практических работ	2		
	1.Определение типов тиристоров по конструкторской документации	2		
Раздел 3. Электровакуумные приборы. Устройства отображения информации		6		
Тема 3.1. Общие сведения об электровакуумных приборах. Электронные лампы	Содержание учебного материала	1	ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, ОК.01-ОК.03, 07, 09, 10 ЛР24, ЛР26	
	1.Классификация электровакуумных приборов. Электронная эмиссия, виды эмиссии. Модель прибора вакуумной электроники. Электронные лампы. Вакуумный диод, триод, многоэлектродные лампы. Электровакуумные микротрубки. Обозначение. Устройство. Принцип работы. Параметры и характеристики. Понятие динаatronного эффекта. Области применения	1		
Тема 3.2. Электронно-лучевые приборы	Содержание учебного материала	1		
	Классификация. Устройство. Основные конструктивные узлы. Отклоняющие системы. Типы отклоняющих систем. Экраны электронно-лучевых трубок. Основные параметры и характеристики. Особенности ЭЛП различного назначения. Передающие трубки: виды, устройство и применение	1		
Тема 3.3. Ионные приборы (газоразрядные приборы)	Содержание учебного материала	1		
	Виды разрядов в газах. Вольт – амперная характеристика (ВАХ) газового разряда. Классификация ионных приборов Применение ионных приборов	1		
Тема 3.4. Устройства отображения информации (УОИ)	Содержание учебного материала	1		
	1.Классификация. Основные параметры устройств отображения информации.	1		
	2.Жидкокристаллические (ЖК или LCD) -мониторы. Устройство. Технические характеристики.Достоинства и недостатки типов матриц. Плазменные, светодиодные: LED OLED-индикаторы. Устройство и принцип работы. Применение.			
Раздел 4. Аналоговая схемотехника		16		

Тема 4.1. Электронные усилители. Основные свойства	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ОК.01-ОК.03, ОК.07, ОК.09, ОК.10 ЛР24, ЛР26
	Общие сведения. Квалификация. Основные технические показатели усилителей. Обратные связи (ОС) в усилителе Влияние ОС на основные показатели усилителя. Обратные связи (ОС) в усилителе Понятие устойчивости усилителя	4	
Тема 4.2. Схемотехника усилительных устройств	Содержание учебного материала	6	
	1. Усилитель напряжения. Каскад усиления. Общие принципы построения каскада усиления. Понятие «рабочая точка». Динамические характеристики, их виды и назначения. Способы задания положения «рабочей точки». Методы температурной стабилизации положения «рабочей точки». Классы усиления: А, В, АВ, С, D. Усилительные каскады на биполярном и полевом транзисторах схемы, назначение элементов, сравнительный анализ.	1	
	2. Усилители мощности. Основные требования к усилителям мощности. Схемы построения усилителей мощности. Многокаскадные усилители.		
	Тематика лабораторно- практических работ	5	
	1. Расчет электрических параметров усилительного каскада	3	
	2. Расчет основных показателей усилителя	2	
Тема 4.3. Усилители постоянного тока (УПТ)	Содержание учебного материала	4	
	1. Основные типы УПТ. Балансные каскады усиления. Принцип построения. Дифференциальный усилитель (ДУ). Принцип работы. Характеристики и режимы. УПТ с преобразованием сигнала. Структурная схема. Принцип работы. Достоинства и недостатки	3	
	2. Операционные усилители. Назначение. Основные особенности, свойства и параметры идеального ОУ. Схемотехника ОУ. Особенности реальных ОУ. Типовые узлы на базе ОУ: сумматоры, вычислители, интеграторы, дифференциаторы, компараторы Основные серии интегральных ОУ.		
	Тематика лабораторно- практических работ	1	
	1. Расчет схем включения ОУ		
Тема 4.4. Специальные виды усилителей	Содержание учебного материала	1	
	1. Широкополосные усилители. Основные требования к ним. Схема коррекции амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) и переходной характеристики. Повторители напряжения. Назначение. Принципиальная схема полевого и биполярного транзисторов. Основные особенности. Избирательные и резонансные усилители. Особенности схемотехники.	1	
Тема 4.5. Генераторы гармонических колебаний	Содержание учебного материала	1	
	1. Генераторы напряжения синусоидальные, Основные типы: RC-, LC- генераторы, мостовой генератор Вина, кварцевые генераторы, фазовый генератор	1	
		6	

Раздел 5. Импульсные устройства. Цифровые устройства. Общие понятия				
Тема 5.1. Электронные ключи и формирователи импульсов	Содержание учебного материала	1	ПК1.1,ПК1.2, ПК2.1,ПК2.2, ПК3.1,ПК3.2, ОК01- ОК03,ОК7,ОК9	
	1.Общая характеристика импульсные устройств, параметры импульсных сигналов. Электронные ключи. Типы. Транзисторные ключи. Методы повышения быстродействия электронных ключей.	1		
	2.Формирование импульсов. Ограничители амплитуды сигналов. Триггеры как бистабильные ключи и формирователи импульсов. Схемы. Применение.			
Тема 5.2. Генераторы импульсных сигналов	Содержание учебного материала	1	ЛР24, ЛР26	
	1.Классификация импульсных генераторов. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов.	1		
Тема 5.3. Цифровые устройства. Общие понятия.	Содержание учебного материала	6		
	1.Общие сведения о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Цифровые интегральные схемы. Понятие серии. Обозначение. Основные достоинства цифровой техники	2		
	Тематика лабораторно- практических работ	4		
	1.Исследование базовых элементов ТТЛ,ТТЛШ	2		
	2.Определение типа корпуса и назначения ИМС	2		
Раздел 6. Источники питания и преобразователи		2		
Тема 6.1 Основные понятия об источниках питания (ИП)	Содержание учебного материала	1	ПК1.1,ПК1.2, ПК2.1,ПК2.2, ПК3.1,ПК3.2, ОК01- ОК03,ОК7,ОК9	
	1.Источников питания. Классификация. Основные параметры. Функциональная схема вторичного источника питания и назначение её основных блоков.Выпрямители. Типы выпрямителей. Основные параметры. Инверторы. Преобразователи напряжения и частоты	1		
Тема 6.2. Стабилизаторы напряжения и тока	Содержание учебного материала	1		ЛР24, ЛР26
	1.Классификация стабилизаторов. Линейные стабилизаторы. Структурные схемы. Принцип работы. Импульсные стабилизаторы напряжения. Структурные схемы. Принцип работы. Основные особенности импульсных стабилизаторов. Стабилизаторы напряжения и тока в интегральном исполнении.	1		
Вариативная часть	Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен:		ПК1.1,ПК1.2, ПК2.1,ПК2.2, ПК3.1,ПК3.2, ОК01- ОК03,ОК7,ОК9 ЛР24, ЛР26	

	- уметь: читать и составлять схемы отдельных узлов и каскадов электронных приборов и устройств; выполнять отдельные радиотехнические расчеты электрических и электронных схем; рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению. -знать: аналоговые и цифровые схемы и схемы датчиков; схемы, принцип построения, основные параметры аналоговых устройств, таблицы истинности, временные диаграммы, алгебру логики.	68	
Промежуточная аттестация в форме <i>ЭКЗАМЕНА</i>			
Всего		154	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории электронной техники.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства)
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства
- программное обеспечение для расчета и проектирования электронных схем

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Основные источники

1. Сайт: RadioRadar: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР, CAD. Режим доступа: <http://www.radioradar.net>
- 2 .Промэлектроника - Электронные компоненты: Режим доступа : <http://www.promelec.ru>
- 3.РадиоЛоцман—Электронные схемы. Режим доступа: www.rlocman.com.ru
4. Учебное пособие Горошков Б.И., Горошков А.Б. Электронная техника ОИЦ «Академия», 2020
5. Учебное пособие Контрольные материалы по электротехнике и электронике ОИЦ «Академия», 2019
6. Учебное пособие Лапынин Ю.Г. и др. Контрольные материалы по электротехнике и электронике ОИЦ «Академия» 2019
7. Учебник Мартынова О.И. Основы электроники ОИЦ «Академия» 2019
8. Учебное пособие Полещук В.И. Задачник по электротехнике и электронике ОИЦ «Академия» 2021

9. Учебник Шварцберг В.Р. Электротехника и электроника ОИЦ «Академия», 2016

3.2.3 Дополнительные источники

1. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники. – М.: Лаборатория Базовых знаний, 2021.

2. Шмаков С.Б. Современная элементная база.-СПб., Наука и техника, 2020

3. Ярочкина Г.В. Радиоэлектроника. Рабочая тетрадь. – М.: Академия, 2017.

3.2.3 Электронно-образовательные ресурсы

1. Платформа «Цифровой колледж Подмосковья» Основы электроники <https://e-learning.tspk-mo.ru>

2. «Основы электроники» учебное пособие СЭО №113 «Основы электроники» <https://e-learning.tspk-mo.ru>

3. Платформа для организации видеоконференций Zoom <https://zoom.us/>

4. Курс видеоуроков по дисциплине <https://interneturok.ru/> 5. Платформа для ДО Национального открытого университета <https://www.intuit.ru/> 6. Прикладное

ПО для обучения специальности «Радиотехник» Multisim

<https://www.ni.com/ru-ru/shop/electronic-test-instrumentation/application-software-for-electronic-test-and-instrumentation-category/what-is-multisim.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, промежуточной аттестации.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: - сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный (р-п) переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Ганна, диатронный	- правильные и четкие ответы на контрольные вопросы и тесты; - глубина понимания особенностей физических процессов, принципов построения и работы, применения электронных приборов и устройств; - глубина понимания устройства,	Тестирование Задания текущего контроля Анализ результатов выполнения самостоятельной работы

эффект и др.; - устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем; - типовые узлы и устройства электронной техники	основных параметров, схем включения электронных приборов и принципов построения электронных схем; - оптимальность применения типовых узлов и устройств электронной техники	Экзаменационный тест
Уметь: -определять и анализировать основные параметры электронных схем; -определять работоспособность устройств электронной техники; -производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;	Точность и грамотность определения и анализа основных параметров электронных схем и оценки работоспособности устройств электронной техники; Быстрота и техническая грамотность подбора элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам Скорость ориентации в разделах справочной литературе	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при защите лабораторных и практических работ, тестирования, проверочных работ и других видов текущего контроля, Экзаменационный тест

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Осуществление сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	Демонстрация правильности сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с требованиями технической документации.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с требованиями технической документации	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>

ПК 1.2Выполнение настройки и регулировки электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.	Демонстрация правильности выполнения настройки и регулировки ЭПУ с учетом требований технических условий.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения настройки и регулировки ЭПУ с учетом требований технических условий.	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 2.1 Осуществление диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.	Демонстрация правильности диагностики работоспособности ЭПУ	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность диагностики работоспособности ЭПУ	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 2.2 Осуществление диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	Демонстрация правильности диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
	Демонстрация навыков диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	<i>Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 3.1 Разработка структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных приборов и устройств.	Демонстрация правильности разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
	Демонстрация навыков разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ	<i>Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 3.2 Разработка	Демонстрация правильности	<i>Оценка действий студентов при</i>

проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности.	<i>выполнении практических работ</i>
	Демонстрация навыков разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности.	<i>Оценка результатов выполнения практических работ</i>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач, составление структуры плана для решения задач и порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Анализ действий обучающихся в ходе деловых игр, результатов самостоятельной работы
ОК 2.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе решения задач профессиональной деятельности	Анализ и оценка результатов самостоятельной работы
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и	Определение задач профессионального и личностного развития,	Оценка качественных достижений в профессиональной

личностное развитие.	составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации.	внеучебной (самостоятельной) деятельности обучающихся.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Осознание степени ответственности и готовность брать на себя ответственность за сохранение окружающей среды, ресурсосбережению, быть готовым эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Наблюдение за действиями обучающегося в процессе прохождения учебной практики и внеаудиторной деятельности
ОК.9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения и решении задач профессиональной направленности	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Грамотное использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках, правильное произношение и чтение текстов профессиональной направленности.	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Ко д	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность;

		непрерывного образования	- ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные технологии профессиональной деятельности	в Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 06 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛЫ И КОМПОНЕНТЫ»
(Индекс и наименование дисциплины)

Серпухов, 2022 г.

Программа учебной дисциплины ОП 06 «Материаловедение,
электрорадиоматериалы и компоненты» разработана на основе Федерального

государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик (и) Кирюхина Елизавета Дмитриевна

СОДЕРЖАНИЕ

5. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
6. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
7. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
8. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке рабочих по профессиям *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, имеет связь с дисциплинами ОП.05. Электронная техника, ОП.09 Электрорадиоизмерения, является дисциплиной, закладывающей базу для последующего изучения профессиональных модулей ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ.03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа. ПМ04Освоение профессии рабочих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК1.1, ПК3.1, ПК3.2, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26	- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; - подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств;	- общую классификацию материалов по составу, свойствам и техническому назначению; - основные механические, химические и электрические свойства применяемых в электронной технике материалов; - физическую природу электропроводности металлов, сплавов, полупроводников, диэлектриков и композиционных материалов; - сверхпроводящие металлы и сплавы;

		- магнитные материалы; - электрорадиоэлементы и радиокомпоненты общего назначения; - параметры и характеристики типовых радиокомпонентов, механически, электрически и физически регулируемых компонентов (элементарные цепи): конденсаторов, резисторов, катушек индуктивности, трансформаторов.
--	--	--

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ПК1. 1	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.
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.
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 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
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.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030

«Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkillsStandardsSpecifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен:

- уметь: рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению; читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации; устанавливать оборудование, компоненты, узлы, обновления; определять, соответствует ли электронный компонент техническим условиям.

- знать: общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности; общепринятые единицы измерения расстояния (метры и мм); материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта; характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора; выбор конденсатора и его пригодность для применения; целевое назначение и функциональные возможности компонентов, необходимые для выполнения поставленных задач.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

учебная нагрузка обучающегося: 96 часов, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем 96 часов;
- самостоятельной работы обучающегося –

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовки
Учебная нагрузка обучающегося (всего):	96	16
Самостоятельная работа обучающегося	-	-
учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем	96	16
в том числе:		
лабораторные занятия	8	8
практические занятия	8	8
контрольные работы	2	
курсовая работа (проект)	-	
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта</i>		

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
1	2	3	4
Раздел 1. Основы материаловедения		2	ПК 1.1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ЛР24, ЛР26
Тема 1.1 Структура и свойства материалов	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ПК3.1, ПК3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ЛР24, ЛР26
	1. Общие сведения о строении материалов. Классификация материалов по составу, свойствам и техническому назначению. Основные механические, химические и электрические свойства применяемых в электронной технике материалов	2	
Раздел 2. Электрорадиоматериалы		8	ПК 1.1, ПК3.1, ПК3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ЛР24, ЛР26
Тема 2.1 Проводниковые материалы	Содержание учебного материала	3	
	Физическая природа электропроводности металлов и сплавов. Классификация проводниковых материалов. Основные свойства и характеристики проводниковых материалов. Благородные металлы. Тугоплавкие металлы. Металлы различного применения. Материалы высокого сопротивления. Контактные материалы. Припои.	1	
	Тематика лабораторно-практических занятий	2	
	1. Проведение сравнительного анализа проводниковых материалов для конкретного применения в радиоэлектронном устройстве	2	
Тема 2.2. Полупроводниковые материалы	Содержание учебного материала	3	
	1. Свойства полупроводников Простые и сложные полупроводники. Получение и применение полупроводниковых материалов	1	
	Тематика лабораторно-практических занятий	2	
	1. Проведение сравнительного анализа полупроводниковых материалов для конкретного применения в радиоэлектронном устройстве.	2	

Тема 2.3.Диэлектрические материалы.	Содержание учебного материала	1	
	1.Свойства, классификация и область применения диэлектрических материалов. Электропроводность диэлектриков. Твердые органические диэлектрики. Твердые неорганические диэлектрики. Активные диэлектрики.	1	
Тема 2.4.Магнитные материалы	Содержание учебного материала	1	
	1.Основные характеристики магнитных материалов. Классификация магнитных материалов. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы. Магнитные материалы специального назначения.	1	
Раздел 3 Радиокomпоненты, применяемые при производстве радиоэлектронных приборов и устройств.		30	ПК 1.1,ПК3.1, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ЛР24, ЛР26
Тема 3.1 Резисторы	Содержание учебного материала	6	
	1.Назначение резисторов. Классификация резисторов. Конструкции резисторов. Параметры резисторов.Система обозначений и маркировки резисторов.	2	
	Тематика лабораторно-практических занятий	4	
	1.Исследование резистора	2	
	2.Выбор типа резистора	2	
Тема 3.2 Конденсаторы	Содержание учебного материала	6	
	1. Назначение конденсаторов. Классификация и конструкции конденсаторов. Параметры конденсаторов. Разновидности конденсаторов.Система обозначений и маркировки конденсаторов.	2	
	Тематика лабораторно-практических занятий	4	
	1.Исследование конденсатора	2	
	2.Выбор типа конденсатора	2	
Тема 3.3 Катушки индуктивности	Содержание учебного материала	2	
	1.Назначение катушек индуктивности. Конструкции катушек индуктивности. Разновидности катушек индуктивности.	2	
Тема 3.4 Трансформаторы.	Содержание учебного материала	4	
	1.Назначение трансформаторов. Принцип действия трансформатора. Основные характеристики.	2	
	Тематика лабораторно-практических занятий	2	
	1.Исследование трансформатора	2	
Тема 3.5 Полупроводниковые	Содержание учебного материала	6	
	1.Устройство полупроводниковых диодов. Разновидности полупроводниковых	2	

диоды	диодов и их применение. Система обозначений, цветовая маркировка полупроводниковых диодов		
	Тематика лабораторно-практических занятий	4	
	1.Исследование полупроводникового диода	2	
	2.Подбор по справочным материалам диодов для конкретного электронного устройства.	2	
Тема 3.6 Транзисторы	Содержание учебного материала	6	
	1 Устройство и принцип действия транзистора. Разновидности биполярных транзисторов. Система обозначений. Полевые транзисторы.	2	
	Тематика лабораторно-практических занятий	4	
	1.Исследование транзисторов.	2	
	2.Подбор по справочным материалам транзисторов для конкретного электронного устройства.	2	
Вариативная часть	Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkillsStandardsSpecifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен: - уметь: рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению; читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации; устанавливать оборудование, компоненты, узлы, обновления; определять, соответствует ли электронный компонент техническим условиям. -знать: общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности; общепринятые единицы измерения расстояния (милы и мм); материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта; характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора; выбор конденсатора и его пригодность для применения; целевое назначение и функциональные возможности компонентов, необходимые для выполнения поставленных задач.	56	
Промежуточная аттестация			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лабораторий электронной техники.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства)
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства
- программное обеспечение для расчета и проектирования электронных схем

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Бандзеладзе Материаловедение:.. – М.: «Академия», 2020.
2. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение (учебник) :. – М.: «Академия», 2019.
3. Моряков О.С. Материаловедение (учебник) :. – М.: «Академия», 2020.
4. Соколова Е.Н. Материаловедение. (лабораторный практикум) :. – М.: «Академия», 2019.
5. Ястребов А.С. и др. Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты (учебник):. – М.: «Академия», 2019.

3.2.2.Электронные ресурсы

- 1.Материаловедение. Технология конструкционных материалов // Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.75.1

2. Материаловедение: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ : НИЦ ИНФРА-М, 2014. ЭБС «ZNANIUM»

3.2.3. Дополнительные источники

1. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов : учебное пособие для СПО / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 279 с.
2. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для СПО / В. Г. Атапин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 218 с.
3. Тимофеев И.А. Электротехнические материалы и изделия: Учебник. – СПб.: Лань, 2012
4. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для СПО / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 271 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических

занятий и лабораторных работ, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, промежуточной аттестации.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: - общей классификации материалов по составу, свойствам и техническому назначению; - основных механических, химических и электрических свойств применяемых в электронной технике материалов; - физической природы электропроводности металлов, сплавов, полупроводников, диэлектриков и композиционных материалов; - сверхпроводящих металлов и сплавов; - магнитных материалов; - электрорадиоэлементов и радиокомпонентов общего назначения; - параметров и характеристик типовых радиокомпонентов, механически, электрически и физически регулируемых компонентов (элементарные цепи): конденсаторов, резисторов, катушек индуктивности, трансформаторов	- глубина понимания общей классификации материалов; - аргументированность обоснования выбора материалов с учетом их основных механических, химических и электрических свойств; - глубина понимания физической природы электропроводности различных материалов; - аргументированность выбора электрорадиоматериалов; - аргументированность выбора компонентов в зависимости от их параметров и характеристик	Тестирование Результаты самостоятельных исследований Дифференцированный зачет
Уметь: - выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; - подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств;	- обоснованность и быстрота выбора материалов для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; - обоснованность и быстрота подбора по справочным материалам радиокомпонентов для электронных устройств;	Экспертная оценка результатов деятельности студентов на практических занятиях, проверочных работ и др. видов текущего контроля, дифференцированный зачет

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Осуществление сборки, монтажа и демонтажа	Демонстрация правильности сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с	Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ

электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	требованиями технической документации.	
	Обоснование и правильность выполнения сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с требованиями технической документации	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 3.1 Разработка структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных приборов и устройств.	Демонстрация правильности разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
	Демонстрация навыков разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ	<i>Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 3.2 Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	Демонстрация правильности разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности.	<i>Оценка действий студентов при выполнении практических работ</i>
	Демонстрация навыков разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности.	<i>Оценка результатов выполнения практических работ</i>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач, составление структуры плана для решения задач и порядка оценки результатов решения задач профессиональной	Анализ действий обучающихся в ходе деловых игр, результатов самостоятельной работы

	деятельности	
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе решения задач профессиональной деятельности	Анализ и оценка результатов самостоятельной работы
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации.	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной (самостоятельной) деятельности обучающихся.
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Успешность применения коммуникационных способностей на практике, соблюдение принципов профессиональной этики, владение способами бесконфликтного общения и само регуляции в коллективе	Использование коммуникационных способностей учащегося для достижения целей внеурочного занятия;
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Осознание степени ответственности и готовность брать на себя ответственность за сохранение окружающей среды, ресурсосбережению, быть готовым эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Наблюдение за действиями обучающегося в процессе прохождения учебной практики и внеаудиторной деятельности
ОК.09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения и решении задач профессиональной направленности	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Грамотное использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках, правильное произношение и чтение текстов профессиональной направленности.	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Ко д	Наименование		
ЛР	Осуществлять поиск,	Стремление расширять	- стремление к

24	анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей непрерывного образования	саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные технологии профессиональной деятельности	в Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.

Министерство образования Московской области

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 07 «ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА»
(Индекс и наименование дисциплины)

Серпухов, 2022 г.

Программа учебной дисциплины ОП 07 «Цифровая схемотехника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный

№ 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. № 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный № 62178)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик (и) Дубровина Елена Алексеевна

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
9. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	2
10. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
11. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
12. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 Цифровая схемотехника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07 Цифровая схемотехника является частью основной образовательной программы (ОПОП) в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

учебная дисциплина ОП.07. Цифровая схемотехника является общепрофессиональной дисциплиной и имеет межпредметную связь с учебными дисциплинами ОП.05 Электронная техника и профессиональными модулями ПМ.01. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ.02. Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств ПМ.03. Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа

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

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-03, 07, 09, 10; ПК 1.1-1.2, 2.1-2.3, 3.1-3.2.	-производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем; -производить синтез и анализ цифровых схем; -проводить исследование типовых схем цифровой электроники; -выполнять упрощение логических схем	-классификацию и способы описания цифровых устройств; -принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; -основные методы цифровой обработки сигналов

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК1. 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.

ПК2.2	Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.
ПК2.3	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.
ПК3.1	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.
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.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ:

Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен:

уметь: проводить анализ и проектирование электрической цепи, электронной схемы, цифровой схемы, выявлять причины неисправности и возможности ее устранения;

знать: системы счисления; свойства базовых логических элементов И, ИЛИ, НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ НЕ-ИЛИ; процедуры замены базовых логических элементов НЕ-И или НЕ-ИЛИ другими логическими элементами; методы создания цифровых логических схем для выполнения конкретных операций; составление уравнений/функций цифровой логики на базе заданных схем; комбинационные и последовательностные логические схемы.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

учебная нагрузка обучающегося 68 часов, в том числе:
во взаимодействии с преподавателем 66 часов;
самостоятельной работы обучающегося 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	<i>в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовки</i>
Учебная нагрузка обучающегося (всего)	<i>68</i>	<i>32</i>
Самостоятельная работа	<i>2</i>	<i>2</i>
Учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем (всего)	<i>66</i>	<i>32</i>
в том числе:		
лабораторные и практические занятия	<i>32</i>	<i>32</i>
контрольные работы		
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)		
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта</i>		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 Цифровая схемотехника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. Арифметические основы теории цифровых устройств		8	
Тема 1.1. Формы представления числовой информации в цифровых устройствах	Содержание 1. Общие сведения о системах счисления. Системы счисления, применяемые ЭВМ. Десятичная, двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления. 2. Формы представления чисел. Форматы данных. Представление чисел в формах с плавающей запятой и фиксированной запятой	4	ОК.01-ОК.03, ОК.07,ОК.09, ОК.10,ПК2.1 ПК2.2 ЛР24, ЛР26
	Лабораторные и практические занятия (или работы) 1. Перевод чисел из одной системы счисления в другую	2	
	Контрольные работы		
Тема 1.2 Машинные коды и операции с ними	Содержание 1. Понятие бита, байта. Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой. Представление чисел в прямом, обратном и дополнительном кодах. Кодирование отрицательных чисел 2. Сложение, вычитание и умножение двоичных чисел с фиксированной запятой в прямом, обратном и дополнительном кодах	4	ОК.01-ОК.03, ОК.07,ОК.09, ОК.10,ПК2.1 ПК2.2 ЛР24, ЛР26
	Тематика лабораторно-практических занятий 1. Арифметические действия с двоичными числами	2	
	Контрольные работы		
Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники		12	

Тема 2.1. Основные понятия алгебры логики	Содержание 1. Логические константы и переменные. Элементарные логические функции. Операции булевой алгебры. Способы записи функций алгебры логики 2. Тождества и законы алгебры логики. Формы представления функций алгебры логики Минимизация логических функций. Цели минимизации. Общие принципы и способы минимизации	6	<i>ОК.01-ОК.03, ОК.07,ОК.09, ОК.10,ПК 2.1 ПК2.2 ЛР24, ЛР26</i>
	Тематика лабораторно-практических занятий 1. Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций	2	
	2. Выполнение минимизации логической функции по заданному способу минимизации	2	
	Контрольные работы		
Тема 2.2. Логические элементы и схемы	Содержание 1. Понятие логического элемента. Основные логические элементы. Условные графические обозначения. Принцип двойственности. Логическое устройство. Понятие о функционально полной системе логических элементов(базисе) 2. Способы представления логических переменных электрическими сигналами. Потенциальный и импульсный способы представления логических переменных. Понятие положительной и отрицательной логики	4	<i>ОК.01-ОК.03, ОК.07,ОК.09, ОК.10,ПК 2.1 ПК2.2 ЛР24, ЛР26</i>
	Тематика лабораторно-практических занятий 1. Построение логических схем в заданном базисе	2	
	Контрольные работы		
Тема 2.3. Классификация и схемотехника основных типов базовых логических	Содержание 1. Классификация основных типов базовых логических элементов(БЛЭ). Основные параметры. Основные типы логик. Особенности построения схем в логике: ТТЛ- транзисторно-транзисторная	2	<i>ОК.01-ОК.03, ОК.07,ОК.09, ОК.10,ПК 2.1 ПК2.2 ЛР24, ЛР26</i>

элементов	логика, ТТЛШ- транзисторно-транзисторная логика с диодом Шотки, И ² Л-интегро- инжекционная логика, КМОП – логика – комплементарная МОП-структура. Основные характеристики и параметры. Применение		
Раздел 3. Цифровые устройства		34	
Тема 3.1. Цифровые устройства комбинационного типа	Содержание 1.Шифраторы и дешифраторы. Назначение. Принципы построения. Емкость шифратора и дешифратора. Форматы входного кода. Основные типы.Условное графическое обозначение 2.Мультиплексоры и демультиплексоры. Назначение. Принцип построения и функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Мультиплексорное и демультиплексорное дерево. Таблица истинности процесса функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Условное графическое обозначение мультиплексоров и демультиплексоров 3.Комбинационные двоичные сумматоры. Назначение и классификация комбинационных сумматоров.. Таблица истинности. Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора. Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия Условное графическое обозначение сумматоров. 4.Программируемые логические структуры. Общие сведения. Организация программируемой логической матрицы (ПЛМ). Программируемые матрицы логики.	14	ОК.01-ОК.03, ОК.07,ОК.09, ОК.10,ПК 1.1, ПК 1.2,ПК 2.1 - ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2 ЛР24, ЛР26
	Тематика лабораторно-практических занятий 1.Проектирование устройства на логических элементах по заданной таблице истинности 2.Исследование работы шифратора и дешифратора 3. Исследование работы мультиплексора и демультиплексора 4. Исследование работы одноразрядного сумматора	8	
Тема 3.2.	Содержание	10	ОК.01-ОК.03,

Последовательностные цифровые устройства	1.Триггеры. Назначение и класификация. Принцип функционирования асинхронного и синхронного RS-триггера (бистабильная ячейка памяти) на основе логических элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ.Таблица переходов. Условное графическое обозначение. Триггеры Т-типа, D-типа, JK-триггера на основе RS-триггера Таблица переходов триггера. Таблицы переходов (таблица истинности). Условное графическое обозначение. 2.Цифровые счетчики импульсов. Назначение.Основные параметры и признаки кдассификации счетчиков. Принципы построения и работы счетчиков . Условное графическое обозначение. 3.Регистры. Назначение и типы регистров. Режимы работы. Принцип построения и работы последовательных, параллельных, последовательно-параллельных и параллельно-последовательных регистров при вводе и выводе информации. Условное графическое обозначение регистров		<i>ОК.07,ОК.09, ОК.10,ПК 1.1, ПК 1.2,ПК 2.1 - ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2 ЛР24, ЛР26</i>
	Тематика лабораторно-практических занятий 1.Исследование работы асинхронного RS-триггера на логических элементах 2.Исследование работы синхронного Т- триггера 3. Исследование работы двоичного асинхронного реверсивного счётчика импульсов 4.Исследование работы двоично-десятичного счетчика 5.Исследование работы универсального регистра сдвига 6.Исследование многоразрядного цифрового компаратора	12	
Раздел 4. Цифровые запоминающие устройства		4	
Тема 4.1. Классификация и параметры	Содержание 1.Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры.	2	<i>ОК.01-ОК.03, ОК.07,ОК.09, ОК.10,ПК 1.1,</i>

запоминающих устройств	Основные характеристики запоминающих устройств: емкость, быстродействие, надежность и экономичность. Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ). Организация безадресной и виртуальной памяти .		<i>ПК 1.2, ПК 2.1 - ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2 ЛР24, ЛР26</i>
Тема 4.2. Оперативные и постоянные запоминающие устройства	Содержание 1. Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ) . Организация памяти в ОЗУ. Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ. Условное графическое обозначение оперативно-запоминающего устройства 2. Классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств. Построение ПЗУ различных видов. Принцип программирования пользователем ПЗУ . Перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ППЗУ). Особенности построения. Условное графическое обозначение постоянных запоминающих устройств	2	<i>ОК.01-ОК.03, ОК.07, ОК.09, ОК.10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 - ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2 ЛР24, ЛР26</i>
	Тематика лабораторно-практических занятий 1. Построение ОЗУ заданной емкости и разрядности	2	
Раздел 5. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП)		2	
Тема 5.1. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)	Содержание 1. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Классификация. Основные операции аналого-цифрового преобразования. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов АЦП. Области применения	1	<i>ОК.01-ОК.03, ОК.07, ОК.09, ОК.10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 - ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2 ЛР24, ЛР26</i>
Тема 5.2.	Содержание	1	<i>ОК.01-ОК.03,</i>

Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)	1. Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП). Основные операции. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов ЦАП. Области применения		ОК.07,ОК.09, ОК.10,ПК 1.1, ПК 1.2,ПК 2.1 - ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2 ЛР24, ЛР26
Самостоятельная работа студентов	Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности 2.Современная элементная база цифровой электроники	2	ОК.01-ОК.03, ОК.07,ОК.09, ОК.10,ПК 1.1, ПК 1.2,ПК 2.1 - ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2 ЛР24, ЛР26
Вариативная часть	Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен: уметь: проводить анализ и проектирование электрической цепи, электронной схемы, цифровой схемы, выявлять причины неисправности и возможности ее устранения; знать: системы счисления; свойства базовых логических элементов И, ИЛИ, НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ НЕ-ИЛИ; процедуры замены базовых логических элементов НЕ-И или НЕ-ИЛИ другими логическими элементами; методы создания цифровых логических схем для выполнения конкретных операций; составление уравнений/функций цифровой логики на базе заданных схем; комбинационные и последовательностные логические схемы.	6	ОК.01-ОК.03, ОК.07,ОК.09, ОК.10,ПК 1.1, ПК 1.2,ПК 2.1 - ПК2.3, ПК3.1, ПК3.2 ЛР24, ЛР26
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	

Bcero:	68	
---------------	----	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета; лаборатории «Цифровой и микропроцессорной техники».

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся, макетные стенды по курсу «Цифровая схемотехника», рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор и электронная панель или электронная доска.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: компьютеры с лицензионным программным обеспечением (операционная система, пакет офисных и прикладных программ).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

1. Миловзоров О.В., Панков И.Г. Основы электроники. - М.: Издательство: Юрайт
Серия: Профессиональное образование, 2018
2. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под ред. Н. К. Миленина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 399 с.
3. Соколов С.В. Электроника.-М.: Горячая линия - Телеком, 2013
4. Аверченков, О.Е. Основы схемотехники аналого-цифровых устройств: Учебно - методическое пособие. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 80 с.

Дополнительные источники:

1. Потехин В.А. Схемотехника цифровых устройств. Учебное пособие для вузов.
Год издания: 2012. Формат: pdf .Размер: 5,02 МВ

Электронно-образовательные ресурсы (электронные издания)

1. RadioMaster – Твой гид в мире электроники: [Режим доступа . http://radiomaster.com.ua/](http://radiomaster.com.ua/)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: - классификация и способы описания цифровых устройств; - принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; - основные методы цифровой обработки сигналов	-правильность и четкость ответов на контрольные вопросы и тесты; -четкость понимания и изложения классификации и способы описания цифровых устройств; - глубина понимания принципов построения и действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; - глубина понимания основных методов цифровой обработки сигналов;	Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ Дифференцированный зачет
Умения: - производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем; - производить синтез и анализ цифровых схем; -проводить исследование типовых схем цифровой электроники; -выполнять упрощение логических схем	- обоснованность и грамотность выбора элементной базы для проектирования цифровых схем; - обоснованность и глубина синтеза и анализа цифровых схем; - последовательность и правильность проведения исследования типовых схем цифровой электроники;	Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ Дифференцированный зачет

Профессиональные компетенции	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1 Осуществление сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств в	Демонстрация правильности сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с требованиями технической документации.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>

соответствии с требованиями технической документации.		
ПК 1.2 Выполнение настройки и регулировки электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.	Демонстрация правильности выполнения настройки и регулировки ЭПУ с учетом требований технических условий.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
ПК 2.1 Осуществление диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.	Обоснование и правильность диагностики работоспособности ЭПУ	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
ПК 2.2 Осуществление диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	Демонстрация правильности диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	Демонстрация правильности диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 3.1 Разработка структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных приборов и устройств.	Демонстрация правильности разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 3.2 Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	Демонстрация правильности разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности	<i>Оценка действий студентов при выполнении практических работ</i>

Общие компетенции	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач	Анализ действий обучающихся в ходе деловых игр, результатов самостоятельной работы
ОК 2.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе решения профессиональных задач	Анализ и оценка, результатов самостоятельной работы
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации.	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной (самостоятельной) деятельности обучающихся.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Осознание степени ответственности и готовность брать на себя ответственность за сохранение окружающей среды, ресурсосбережению, быть готовым эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Наблюдение за действиями обучающегося в процессе прохождения учебной практики
ОК.9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики
ОК 10.Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Грамотное использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках.	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Код	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию	Стремление расширять набор компетенций и	- стремление к саморазвитию и

	информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей непрерывного образования	самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.

Министерство образования Московской области

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 08 «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»
(Индекс и наименование дисциплины)

Серпухов, 2022 г.

Программа учебной дисциплины ОП 08 «Микропроцессорные системы» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и

устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)
Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик (и) Зубова Валерия Валерьевна

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 Микропроцессорные системы

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке рабочих по профессиям *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл и имеет связь с учебными дисциплинами: ОП02 Электротехника, ОП07 Цифровая схемотехника, ПМ01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств, ПМ03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа, ПМ04 Освоение профессии рабочих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

1.7 Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 – ПК 2.3, ПК3.1, ПК3.2, ОК.01-ОК.03, ОК.07, ОК.09, ОК.10, ЛР24, ЛР 26	— читать электрические схемы, построенные на микросхемах микроконтроллеров; — программировать встраиваемые системы: AVR – микроконтроллеры с помощью специализированных языков; — проводить программно – аппаратную отладку встраиваемых систем — (микропроцессорных	— типовые узлы и устройства микропроцессорных систем; — классификация устройств памяти; — архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров; — способы алгоритмизации и программирования микроконтроллеров; — принципы взаимодействия

	систем).	аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров.
--	----------	--

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК1. 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.
ПК2.2	Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.
ПК2.3	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.
ПК3.1	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.
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

Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkillsStandardsSpecifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен:

уметь: использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению.

знать: практическое применение принципов электроники; специализированное ПО; процесс доведения проекта до практической реализации.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

учебная нагрузка обучающегося: 68 часа, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем – 68 час;
- самостоятельной работы обучающегося – .

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>	<i>в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовки</i>
Учебная нагрузка обучающегося (всего):	68	36
Самостоятельная работа обучающегося	-	-
учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем	68	36
в том числе:		
лабораторные занятия	20	20
практические занятия	20	20
контрольные работы	-	
курсовая работа (проект)	-	
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>		

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
1	2	3	4
Раздел 1. Микропроцессорные системы. Основные понятия		14	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 – ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ОК.01-ОК.03, ОК.07, ОК.09, ОК.10, ЛР 24, ЛР 26
Тема 1.1. Микропроцессорные системы (МПС). Виды и характеристики	Содержание учебного материала	2	
	1. Основные виды МПС и их особенности. Обобщенная структура МПС. Основные характеристики и параметры МПС. Краткая характеристика возможностей и применений микропроцессорных систем	2	
Тема 1.2. Организация функционирования МПС	Содержание учебного материала	2	
	1. Обобщенная структурная схема МПС. Алгоритм работы. Механизмы прерываний. Прямой доступ к памяти	2	
Тема 1.3. Микропроцессоры (МП)	Содержание учебного материала	2	
	1. Классификация и характеристики МП. Понятие об архитектуре микропроцессора. Основные элементы архитектуры. Поколения МП.	2	
Тема 1.4. Микроконтроллеры (МК). Общие сведения	Содержание учебного материала	2	
	1. Классификация. Архитектура. Обобщенная структурная схема микроконтроллера серии AVR. Основные элементы структурной схемы. Назначение. Характеристика. Логические основы построения микроконтроллеров; классификацию устройств памяти систему команд	2	
Тема 1.5. Микроконтроллеры семейства серии AVR	Содержание учебного материала	6	
	1. Общие сведения. Архитектура. Регистры общего назначения (РОН). Регистры ввода – вывода. Память. Память программ и память данных. Счетчики команд и стековая память	2	
	2. Периферия микроконтроллера. Подсистема ввода – вывода. Система прерываний. Таймеры-счетчики, сторожевой таймер. Другие встроенные периферийные устройства. Основные понятия. Аналоговые компараторы (Analog Comparator). Аналого-цифровой преобразователь - АЦП (A/D CONVERTER). Интерфейсы. Универсальный последовательный асинхронный приемопередатчик (UART / USART) Интерфейсы UART. Последовательный периферийный интерфейс (SPI). Последовательный двухпроводный интерфейс (TWI). Другие ячейки.	2	
	Тематика лабораторно- практических работ	2	

	1. Выполнение сравнительного анализа микросхем микроконтроллеров серии AVR	2	ПК 1.1,ПК 1.2, ПК 2.1 –ПК 2.3, ПК3.1,ПК3.2, ОК.01-ОК.03, ОК.07,ОК.09, ОК.10, ЛР24, ЛР 26
Раздел 2.Алгоритмизация и программирование микроконтроллеров		50	
Тема 2.1. Языки програмирования	Содержание учебного материала	2	
	1. Основные этапы эволюции языков программирования от машинных кодов и ассемблера до языков высокого уровня	2	
	2.Этапы разработки программы.Способы алгоритмизации и программирования работы микроконтроллеров.		
Тема 2.2. Трансляция программы	Содержание учебного материала	2	
	1. Транслятор. Трансляция программы и получение файла прошивки для микроконтроллера. Краткий обзор содержимого файла прошивки. Разбор файла описаний и листинга программы. Размещение программы в памяти микроконтроллера	2	
Тема 2.3. Краткий обзор программаторов	Содержание учебного материала	2	
	1.Программаторы. Последовательные и параллельные программаторы. Внутрисхемное программирование	2	
Тема 2.4. Программирование микроконтроллеров	Содержание учебного материала	8	
	1.Программирование в машинных кодах. Подробный разбор файлов проекта и разбор содержимого файла прошивки. Редактирование кодов команд в файле прошивки	2	
	2.Приемы программирования. Этапы программирования.Постановка задачи. Анализ принципиальной схемы. Разработка алгоритма программы.Операции начальной настройки. Операции, составляющие тело цикла.	2	
	3. Программа на языке Ассемблер. Алгоритм создания программы. Форма записи. Директивы. Операторы. Описание программы(листинг)	2	
	4.Программа на языке Си. Программная среда CodeVisionAVR. Мастер Программ и его свойства. Настройка портов. Работа программа на языке Си. Описание. Комментарии.	2	
Тема 2 .5. Среда разработки AVRStudio	Содержание учебного материала	4	
	1.Детальный обзор программы AVR Studio.Изучение режима отладки программы	4	
Тема 2 .6. Отладка программ	Содержание учебного материала	4	
	1.Основные виды отладки и их возможности.Этапы процесса отладки программ	4	
	Тематика лабораторно- практических работ	28	
	1.Разработка программы устройства управления одним светодиодным индикатором при помощи одной кнопки	2	
	2.Создание программы на языке Си устройства с мигающим светодиодом	2	
	3.Разработка автомата «бегущие огни»	4	
	4.Создание программы«бегущие огни» с использованием прерываний по таймеру.	4	
	4.Создание программы сигнального устройства с звуковым выходом	4	
	5.Разработка (проектирование) устройства «музыкальная шкатулка»	4	

	6. Разработка кодового замка	4	
	7. Разработка устройства кодового устройства с музыкальным звонком	4	
Вариативная часть	Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkillsStandardsSpecifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен: уметь :использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению. знать: практическое применение принципов электроники; специализированное ПО; процесс доведения проекта до практической реализации.	4	
Промежуточная аттестация			
Всего		68	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Цифровой и микропроцессорной техники»

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки);
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства);
- наборы цифровых электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства;
- программное обеспечение для расчета и проектирования цифровых электронных схем и конструирования печатных плат.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Основные источники

1. Сайт: RadioRadar: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР, CAD. Режим доступа: <http://www.radioradar.net>;
2. Промэлектроника – Электронные компоненты: Режим доступа : <http://www.promelec.ru>;
3. Лекции по микропроцессорам [Электронный ресурс]- Режим доступа: http://studopedia.net/10_90892_sovremennie-mikroprotsessori.html;
4. Микропроцессорные системы управления микропроцессорам [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=MPSU/MPSU>;
5. Учебник: микропроцессорные системы [Электронный ресурс]- Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fwww.tverhthk.ru>

%2Flibrary%2Fpredmets%2Fpc_systems
%2FMikroprocessornye_sistemy_2018.pdf&name=Mikroprocessornye_sistemy_2018.
pdf&lang=ru&c=56697ba0a5e4&page=147;

6. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев ; Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, Каф. пром. электроники. - Электрон. текстовые дан. - Томск : Издательство ТУСУР, 2019;

7. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника.-6-е изд.стер.-М.:КНОРУС,2018.;

8. Ревич Юрий. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера, БХВ-Петербург. 2020 г.;

9.Хартов В. Я. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих. 2-е издание.-М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020 г.

3.2.3 Дополнительные источники

1.Степаненко И.П. Основы микроэлектроники. – М.: Лаборатория Базовых знаний, 2018.;

2.Шмаков С.Б. Современная элементная база.-СПб., Наука и техника, 2019.;

3.Ярочкина Г.В. Радиоэлектроника. Рабочая тетрадь. – М.: Академия, 2017.;

4. Электронно- образовательные ресурсы Платформа «Цифровой колледж Подмосковья» Микропроцессорные системы. Режим доступа –<https://e-learning.tsppk-mo.ru>;

5. «Основы микроэлектронной техники» учебное пособие СЭО №113 «Основы электроники» <https://e-learning.tsppk-mo.ru>;

6. Платформа для организации видеоконференций Zoom <https://zoom.us/>;

7. Курс видеоуроков по дисциплине. Режим доступа – <https://interneturok.ru/>;

8. Платформа для ДО Национального открытого университета. Режим доступа – <https://www.intuit.ru/>;

9. Прикладное ПО для обучения специальности «Радиотехник» Multisim. Режим доступа – <https://www.ni.com/ru-ru/shop/electronic-test-instrumentation/application-software-for-electronic-test-and-instrumentation-category/what-is-multisim.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, промежуточной аттестации.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: - типовые узлы и устройства микропроцессорных систем; - классификация устройств памяти; - архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров; - способы алгоритмизации и программирования микроконтроллеров; - принципы взаимодействия аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров;	- правильность и четкость ответов на поставленные вопросы; - глубина понимания типовых узлов и устройств микропроцессорных систем; - правильность представления об архитектурах микропроцессоров и микроконтроллеров; - глубина понимания способов алгоритмизации и программирования микроконтроллеров и принципов взаимодействия программного обеспечения в работе микроконтроллеров;	Тестовый контроль по тематике дисциплины; Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы; Экспертное наблюдение и оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите лабораторных работ; Дифференцированный зачет;
Уметь: - читать электрические схемы, построенные на микросхемах микроконтроллеров; - программировать встраиваемые системы: AVR – микроконтроллеры с помощью специализированных языков; - проводить программно – аппаратную отладку встраиваемых систем (микропроцессорных систем);	- оптимальность составления программы для организации взаимодействия с памятью и с внешними устройствами; - точность и скорость чтения электрических схем, построенных на микросхемах микроконтроллеров; - глубина владения методами и средствами программирования микроконтроллеров; - точность выполнения программно-аппаратной отладки встраиваемых систем (микропроцессорных систем);	Экспертное наблюдение и оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите лабораторных работ, выполнении индивидуальных заданий; Дифференцированный зачет;

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Осуществление сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	Демонстрация правильности сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с требованиями технической документации.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с требованиями технической документации	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 1.2 Выполнение настройки и регулировки электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.	Демонстрация правильности выполнения настройки и регулировки ЭПУ с учетом требований технических условий.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения настройки и регулировки ЭПУ с учетом требований технических условий.	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 2.1 Осуществление диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.	Демонстрация правильности диагностики работоспособности ЭПУ	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность диагностики работоспособности ЭПУ	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 2.2 Осуществление диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	Демонстрация правильности диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
	Демонстрация навыков диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	<i>Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 2.3 Выполнять техническое	Демонстрация правильности выполнениям технического	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и</i>

обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.	обслуживания ЭПУ в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.	<i>лабораторных работ</i>
	Демонстрация правильности выполнениям технического обслуживания ЭПУ в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.	<i>Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 3.1 Разработка структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных приборов и устройств.	Демонстрация правильности разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
	Демонстрация навыков разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ	<i>Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 3.2 Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	Демонстрация правильности разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности.	<i>Оценка действий студентов при выполнении практических работ</i>
	Демонстрация навыков разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности.	<i>Оценка результатов выполнения практических работ</i>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач, составление структуры плана для решения задач и порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Анализ действий обучающихся в ходе деловых игр, результатов самостоятельной работы
ОК2.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе решения задач профессиональной деятельности	Анализ и оценка результатов самостоятельной работы
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной (самостоятельной) деятельности обучающихся.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Осознание степени ответственности и готовность брать на себя ответственность за сохранение окружающей среды, ресурсосбережению, быть готовым эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Наблюдение за действиями обучающегося в процессе прохождения учебной практики и внеаудиторной деятельности
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения и решении задач профессиональной направленности	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики
ОК 10.Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Грамотное использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках, правильное произношение и чтение текстов	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики

	профессиональной направленности	
--	---------------------------------	--

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Код	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей непрерывного образования	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.

Министерство образования Московской области

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 09 «ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ»
(Индекс и наименование дисциплины)

Серпухов, 2022 г.

Программа учебной дисциплины ОП 09 «Электрорадиоизмерения» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик (и) Кирюхина Елизавета Дмитриевна

СОДЕРЖАНИЕ

13. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
14. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
15. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
16. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрорадиоизмерения

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО

11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке рабочих по профессиям *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, имеет связь с дисциплинами ОП.02 Электротехника, ОП.03 Метрология, сертификация и стандартизация, является дисциплиной, закладывающей базу для последующего изучения профессиональных модулей ПМ.01. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ.02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств. ПМ04Освоение профессии рабочих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК1.1, ПК2.1, ПК2.3, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26	- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - измерять с заданной точностью различные электрические радиотехнические величины.	- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ПК1. 1	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.
ПК 2.1	Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.
ПК 2.3	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.
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 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
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.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ

Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkillsStandardsSpecifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен:

- уметь: устанавливать оборудование, компоненты, узлы, обновления или вводить в эксплуатацию отремонтированное оборудование; проверять функциональные возможности и калибровку тестового оборудования; выбирать соответствующее оборудование для проведения измерений; проводить измерения в ходе испытаний, установки и отладки, а также измерять электронные компоненты, модули и оборудование с использованием измерительного оборудования, которое может измерять и

анализировать электрическое напряжение, электрический ток и формы сигналов; проводить испытания электронного оборудования и компонентов с использованием стандартного тестового оборудования; использовать автоматическое испытательное оборудование.

-знать: технологии переменного и постоянного тока; мощность; провода и кабели; соединители; индикаторы; генераторы (емкостно-резистивные, кристаллические, с системой фазовой автоподстройки частоты); генераторы и формирователи импульсов; генераторы синусоидального напряжения: резистивно-емкостный, кварцевый, индуктивно-емкостные генераторы; мостовой генератор Вина, фазовый генератор; характеристики измерения стандартных отраслевых параметров, характеризующих форму волны; лучшие практики снятия электростатического заряда; ограничения и области применения тестового оборудования; влияние ненадежного оборудования на производственный процесс и профилактическое техобслуживание; способы выполнения измерений на практических схемах; воздействие электростатических разрядов и безопасная работа с устройствами, чувствительными к электростатическим разрядам.

1.4.Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

учебная нагрузка обучающегося: 110 часов, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем 102 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – .

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовки
Учебная нагрузка обучающегося (всего):	<i>110</i>	<i>24</i>
Самостоятельная работа обучающегося	-	-
учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем	<i>102</i>	<i>34</i>
в том числе:		
лабораторные занятия	<i>16</i>	<i>16</i>
практические занятия	<i>14</i>	<i>14</i>
контрольные работы	<i>4</i>	
курсовая работа (проект)	-	
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>		

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
1	2	3	4
Раздел 1. Основы электрорадиоизмерений		2	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.3, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
Тема 1.1 Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов	Содержание учебного материала	2	
	1. Масштабные измерительные преобразователи. Электромеханические измерительные механизмы. Преобразователи значений величин. Аналого-цифровые преобразователи. Генераторы электрических сигналов. Микропроцессоры.	2	
Раздел 2. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов		8	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.3, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
Тема 2.1 Измерительные генераторы сигналов низкой частоты. Измерительные генераторы сигналов высокой частоты	Содержание учебного материала	4	
	1. Классификация и основные характеристики измерительных генераторов. Структурная схема генератора низкой частоты (ГНЧ). Назначение, принцип работы генератора. Структурная схема генератора высокой частоты (ГВЧ). Назначение, принцип действия генератора. Регулировка выходного сигнала и частоты его следования, фиксация и определение параметров выходного сигнала	2	
	Тематика лабораторно-практических работ	2	
	1. Изучение технического описания и органов управления генераторов низкой и высокой частоты.	2	
Тема 2.2 Измерительные генераторы импульсных сигналов. Измерительные генераторы шумовых сигналов.	Содержание учебного материала	4	
	1. Понятие об импульсных генераторах, их назначение и применение. Виды импульсов, вырабатываемых генератором, их характеристики. Назначение блоков генератора, принцип их действия. Понятие о генераторах шума, принцип их действия и область применения	2	
	Тематика лабораторно-практических работ	2	

	1.Изучение технического описания и органов настройки и регулировки импульсного генератора.	2	
Раздел 3. Измерение напряжений, токов и мощности.		10	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.3, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
Тема 3.1.Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами	Тематика лабораторно-практических работ	2	
	1.Измерение напряжения и тока в электрических цепях электромеханические вольтметром и амперметром. Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром)	2	
Тема 3.2Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы	Содержание учебного материала	2	
	1Измерение переменного тока. Особенности измерения токов и напряжения высокой частоты. Термоэлектрические приборы, включение их в измерительную цепь. Погрешности термоэлектрических приборов	2	
Тема 3.3.Аналоговые электронные и цифровые вольтметры	Содержание учебного материала	2	
	1. Классификация электронных вольтметров. Аналоговые электронные вольтметры. Общие сведения о цифровых вольтметрах, их достоинства и недостатки. Аналого-цифровое преобразование сигнала	2	
Тема 3.4.Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	Содержание учебного материала	4	
	1.Особенности измерения мощности. Методы амперметра и вольтметра. Типы ваттметров. Измерение реактивной мощности	2	
	Тематика лабораторно-практических работ	2	
	1.Измерение мощности в цепи с включённой нагрузкой (выполняется на ЭВМ с применением программы Multisim)	2	
Раздел 4. Исследование формы электрических сигналов		8	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.3, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
Тема 4.1.Электронно-лучевые осциллографы.Двухлучевые и двухканальные осциллографы.	Содержание учебного материала	2	
	1.Классификация и характеристики электронно-лучевых осциллографов. Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа. Техника осциллографических измерений. Понятие о многолучевых осциллографах, их отличительные особенности. Понятие о двухканальном осциллографе, его особенности. Режимы работы каналов.	2	

	Тематика лабораторно-практических работ	6	
	1.Изучение техники осциллографических измерений. Измерение напряжения (амплитуды электрического сигнала) с помощью осциллографа.	2	
	2.Измерение периода и частоты гармонического сигнала с помощью осциллографа	2	
	3. Изучение органов управления двухлучевого осциллографа и режимов работы каналов.	2	
Раздел 5. Измерение параметров сигналов		10	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.3, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
Тема 5.1. Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний	Содержание учебного материала	1	
	1.Требование к точности измерения частоты в различных диапазонах. Понятие об эталонах частоты. Виды частотно-измерительных приборов. Электронно-счётные частотомеры. Электронные методы измерения частоты и времени. Методы измерения фазы гармонических колебаний и их краткая характеристика.	1	
	Тематика лабораторно-практических работ	6	
	1.Измерение временных интервалов осциллографом, определение погрешностей измерения.	2	
	2. Измерение частоты сигнала частотомером, определение погрешностей измерений	2	
	3.Измерение сдвига фаз двух электрических гармонических сигналов двухлучевым осциллографом	2	
Тема 5.2. Измерение искажений формы сигналов	Содержание учебного материала	1	
	1.Характеристика искажений электрического сигнала. Средства измерения нелинейных искажений. Метрологическое обеспечение средств измерения характеристик искажений формы сигналов	1	
	Тематика лабораторно-практических работ	2	
	1.Измерение искажений электрических сигналов микропроцессорным измерителем	2	
Тема 5.3. Измерение параметров модулированных сигналов	Содержание учебного материала	2	
	1.Характеристики и параметры модулированных сигналов. Методы и средства измерения параметров модулированных сигналов	1	
	Тематика лабораторно-практических работ	1	

	1.Измерение коэффициента модуляции амплитудно-модулированного сигнала	1	
Раздел 6.Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей		6	ПК1.1, ПК2.1, ПК2.3, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
Тема 6.1. Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными. Измерение параметров полупроводниковых приборов	Содержание учебного материала	6	
	1.Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L и C. Методика измерения сопротивления, ёмкости, тангенса угла диэлектрических потерь индуктивности и добротности. Погрешности измерения. Методика измерения параметров полупроводниковых приборов.	4	
	Тематика лабораторно-практических работ	2	
	1.Измерение параметров полупроводниковых приборов	2	
Вариативная часть	Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkillsStandardsSpecifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен: - уметь: устанавливать оборудование, компоненты, узлы, обновления или вводить в эксплуатацию отремонтированное оборудование; проверять функциональные возможности и калибровку тестового оборудования; выбирать соответствующее оборудование для проведения измерений; проводить измерения в ходе испытаний, установки и отладки, а также измерять электронные компоненты, модули и оборудование с использованием измерительного оборудования, которое может измерять и анализировать электрическое напряжение, электрический ток и формы сигналов; проводить испытания электронного оборудования и компонентов с использованием стандартного тестового оборудования; использовать автоматическое испытательное оборудование. -знать: технологии переменного и постоянного тока; мощность; провода и кабели; соединители; индикаторы; генераторы (ёмкостно-резистивные, кристаллические, с системой фазовой автоподстройки частоты); генераторы и формирователи импульсов; генераторы синусоидального напряжения:	54	

	резистивно-емкостный, кварцевый, индуктивно-емкостные генераторы; мостовой генератор Вина, фазовый генератор; характеристики измерения стандартных отраслевых параметров, характеризующих форму волны; лучшие практики снятия электростатического заряда; ограничения и области применения тестового оборудования; влияние ненадежного оборудования на производственный процесс и профилактическое техобслуживание; способы выполнения измерений на практических схемах; воздействие электростатических разрядов и безопасная работа с устройствами, чувствительными к электростатическим разрядам.		
Промежуточная аттестация		-	
Всего		88	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории измерительной техники.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства)
- программное обеспечение для осуществления анализа полученных данных измерений

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Горошков Б.И. Электронная техника. – М.: ИЦ «Академия», 2020.
2. Электронный образовательный ресурс по дисциплине «Основы электроники» для укрупненных групп специальностей 11.00.00 «Электронная техника, радиотехника и связь», М., 2018
3. Федотов В.И. Основы электроники. – М.: Высш. шк., 2020.
4. Федосеева Е.О. и др. Основы электроники и микроэлектроники. – М.: Искусство, 2019.

3.2.2. Электронные ресурсы

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Энциклопедия инструментов: иллюстрированный справочник по инструментам и приборам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tools.ru/tools.htm>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники. – М.: Лаборатория Базовых знаний, 2019.
2. Шмаков С.Б. Современная элементная база.-СПб., Наука и техника, 2020
3. Ярочкина Г.В. Радиоэлектроника. Рабочая тетрадь. – М.: Академия, 2019.
4. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для СПО / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 214 с
5. Шишмарёв В.Ю. Технические измерения и приборы (2-е изд., испр.): учебник. – М.: Академия. 2019.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, промежуточной аттестации.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основных методов измерения электрических и радиотехнических величин;	- обоснованность и эффективность выбора основных методов измерения электрических и радиотехнических величин;	Тестовый контроль по выбранной тематике Оценка выполнения лабораторных работ Дифференцированный зачет
Уметь: -пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины	- грамотность использования контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры; - точность измерений различных электрических и радиотехнических величин	Оценка выполнения лабораторных работ Оценка выполнения самостоятельной работы Дифференцированный зачет

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Осуществление сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	Демонстрация правильности сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с требованиями технической документации.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с требованиями технической документации	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 2.1 Осуществление диагностики работоспособности	Демонстрация правильности диагностики работоспособности ЭПУ	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>

электронных приборов и устройств средней сложности.	Обоснование и правильность диагностики работоспособности ЭПУ	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.	Демонстрация правильности выполнениям технического обслуживания ЭПУ в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
	Демонстрация правильности выполнениям технического обслуживания ЭПУ в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.	<i>Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач, составление структуры плана для решения задач и порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Анализ действий обучающихся в ходе деловых игр, результатов самостоятельной работы
ОК 02.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе решения задач профессиональной деятельности	Анализ и оценка результатов самостоятельной работы
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации.	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной (самостоятельной) деятельности обучающихся.
ОК 04. Работать в коллективе	Успешность применения	Использование

и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	коммуникационных способностей на практике, соблюдение принципов профессиональной этики, владение способами бесконфликтного общения и само регуляции в коллективе	коммуникационных способностей учащегося для достижения целей внеурочного занятия;
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Осознание степени ответственности и готовность брать на себя ответственность за сохранение окружающей среды, ресурсосбережению, быть готовым эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Наблюдение за действиями обучающегося в процессе прохождения учебной практики и внеаудиторной деятельности
ОК.09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения и решении задач профессиональной направленности	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Грамотное использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках, правильное произношение и чтение текстов профессиональной направленности.	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Ко д	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей непрерывного образования	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные	Стремление расширять набор компетенций и	- высокая мотивированность;

	технологии профессиональной деятельности	в	повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.
--	--	---	--	---

Министерство образования Московской области

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 10 «ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»
(Индекс и наименование дисциплины)

Серпухов, 2022 г.

Программа учебной дисциплины ОП 10 «Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик (и) Раихина Ирина Владимировна

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
17. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	2
18. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
19. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
20. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, имеет связь с дисциплиной

ОП.01 Инженерная графика и ПМ. 03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

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

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-04,09, 10; ПК 1.1, 3.1, 3.2, ЛР24, ЛР26	- работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности; - использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; - моделировать типовые электронные устройства	- программные продукты и пакеты прикладных программ; - назначение, устройство, конструктивные особенности, принцип действия основных узлов радиоэлектронной аппаратуры; - виды и правила выполнения электрических схем

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК1. 1	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.
ПК3.1	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.

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 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ:

Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен:

уметь:

Использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению. Обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия; Чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для разводки печатной платы; Использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для разводки печатной платы; Делать разводку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик

Идентифицировать и анализировать принципы, подходящие для решения задач; Применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей;

Использовать компьютер в качестве инструмента для: проектирования схем, разводки печатной платы и моделирования; программирования встроенных устройств; испытаний и измерений компонентов, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями

знать:

Практическое применение принципов электроники; Специализированное ПО (проектирование печатных плат); Проектирование, отвечающее целевому назначению; Процесс доведения проекта до практической реализации.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

учебная нагрузка обучающегося 84 часов, в том числе:

во взаимодействии с преподавателем 82 часов;

самостоятельной работы обучающегося 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовки
Учебная нагрузка обучающегося (всего)	84	38
Самостоятельная работа	2	-
Учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем (всего)	82	38
в том числе:		
лабораторные и практические занятия	38	38
контрольные работы		
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10 Прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. Прикладное программное обеспечение специального назначения		40	
Тема 1.1. Основные этапы компьютерного моделирования	Содержание Основные функции компьютера при моделировании систем. Постановка задачи, определение объекта моделирования; разработка концептуальной модели, выявление основных элементов системы и элементарных актов взаимодействия; формализация; создание алгоритма и написание программы; планирование и проведение компьютерных экспериментов; анализ и интерпретация результатов.	3	ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР26
Тема 1.2. Основы работы в программе «Начала электроники»	Содержание		ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР26
	Тематика лабораторно-практических занятий 1. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источников постоянного тока. 2. Исследование элементов цепей переменного тока 3. Исследование явления резонанса в цепи переменного тока 4. Исследование сигнала переменного тока	8	
Тема 1.3. Основы работы в программе MathCAD	Содержание		ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ОК 10,
	Тематика лабораторно-практических занятий 5. Работа в среде программы MathCAD. Основы построения вычислений в MathCAD 6. Вычисления в MathCAD 7. Построение графиков функций в MathCAD	6	

			<i>ЛР24, ЛР26</i>
Тема 1.4. Основы работы в программе SPlan	Содержание Тематика лабораторно-практических занятий 8. Знакомство с интерфейсом программы SPlan 9. Создание электрической схемы несложного устройства в SPlan 10. Создание печатной платы несложного устройства в SPlan 11. Проектирование сборочного чертежа платы в SPlan	8	<i>ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР26</i>
Тема 1.5 Основы работы в программе Altium Designer	Содержание Тематика лабораторно-практических занятий 12. Знакомство с интерфейсом программы Altium Designer 13. Создание библиотеки элементов 14. Создание условных графических обозначений ЭРЭ 15. Разработка посадочных мест для печатной платы 16. Создание схемы электрической принципиальной несло 17. Создание печатной платы несложного устройства	14	<i>ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР26</i>
Самостоятельная работа студентов	1. Выполнение индивидуальных заданий по направлениям: - Виды прикладного программного обеспечения. - Информационные системы поддержки принятия решений	2	<i>ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР26</i>
Вариативная часть	Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен:	42	<i>ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР26</i>

	уметь: Использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению. Обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия; Чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для разводки печатной платы; Использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для разводки печатной платы; Делать разводку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик Идентифицировать и анализировать принципы, подходящие для решения задач; Применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей; Использовать компьютер в качестве инструмента для: проектирования схем, разводки печатной платы и моделирования; программирования встроенных устройств; испытаний и измерений компонентов, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями знать: Практическое применение принципов электроники; Специализированное ПО (проектирование печатных плат); Проектирование, отвечающее целевому назначению; Процесс доведения проекта до практической реализации.		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Всего:		84	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Цифровой и микропроцессорной техники».

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор и электронная панель или электронная доска.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: компьютеры с лицензионным программным обеспечением (операционная система, пакет офисных программ и программы: Multisim, sPlan, Sprint Layout, MathCAD).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

1. Гвоздева В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник для студентов технических специальностей М.; ИНФРА-М; 2019
2. Г.С. Гохберг, А.В. Зафиевский, А.А. Короткин. Информационные технологии, учебник, Академия, 2020, 224 с. ISBN: 978-5-4468-0766-6
3. Феофанова С.Г. Информационные технологии в профессиональной деятельности, 2019г
4. Тегов Д. Введение в операционные системы. - СПб, «ВНУ-Санкт-Петербург» 2020, ISBN -978-5-94157-695-1
5. Информационные технологии: учебник / под ред. О.П.Голицына.–М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2017.- 608 с. ISBN 978-5-91134-178-7
6. Информационное право: учебник для бакалавров/ отв. ред. И.М.Рассолов.- М.: Проспект,2015.-350 с. ISBN 978-5-392-17374-76.
7. Информационные технологии в 2 т. Том 1 : учебник для СПО / В. В. Трофимов, О. П. Ильина, В. И. Кияев, Е. В. Трофимова ; под ред. В. В. Трофимова. – перераб. и доп. – М. :Издательство Юрайт, 2016. – 238 с.
8. Информационные технологии в 2 т. Том 2 : учебник для СПО / В. В. Трофимов, О. П. Ильина, В. И. Кияев, Е. В. Трофимова ; отв. ред. В. В. Трофимов. – перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 390 с.

9. Куприянов, Д. В. Информационное обеспечение профессиональной деятельности: учебник и практикум для СПО / Д. В. Куприянов. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 255 с.
10. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для СПО / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук ; под общ. ред. Д. В. Чистова. – М. :Издательство Юрайт, 2017. – 258 с.
11. Синаторов С.В. Информационные технологии. Задачник. Серия: Среднее профессиональное образование Издательство: КноРус, 2017.–254 с. -ISBN: 9785406048863
12. Синаторов С. В. Информационные технологии: Учебное пособие М.; Альфа-М; 2013 – 336 с. - ISBN: 978-5-98281-162-2.
13. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для СПО / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. –6-е изд., перераб. и доп. –М. : Издательство Юрайт, 2017. – 261 с.

Дополнительные источники:

1. Карлашул В.И., Электронная лаборатория на IBM PC (Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и MATLAB).-М.: СОЛОН-Пресс, 2014.
2. Фриск В.В., Основы теории цепей (Использование пакета Microwave Office для моделирования электрических цепей на персональном компьютере).- М.: СОЛОН-Пресс, 2014.
3. Кудрявцев Е.М., MATHCAD 8.- М.: ДМК, 2012.

Электронно-образовательные ресурсы (электронные издания)

1. http://ikit.edu.sfu-kras.ru/CP_Electronics/pages/soft/multisim/manual.pdf
2. http://of.bsu.ru/e-book/mikroprochess/Manual_multisim_rus.pdf
3. https://vuzlit.ru/1045965/opisanie_programmy_multisim
4. http://vpri.ru/publ/tekhnologii/nachinajushhim/splan_7_0_podrobnoe_rukovodstvo/9-1-0-35
5. http://radio-stv.ru/radio_tehnologii/izuchenie-radio-programm/programma-splan
6. <https://www.znaikak.ru/kakrabortatsprogrammoisplan>
7. <http://cxem.net/comp/comp144.php>
8. http://wzone.vegalab.ru/faq/sprint_layout
9. <https://ruud.ru/it/58893-mathcad-eto-opisanie-vozmozhnosti-i-naznachenie/>
10. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/8410>
11. http://knigainformatika.narod.ru/disciplins/inform_bes/Osnova_inform_bes.pdf
12. <http://all-ib.ru>
13. <http://habrahabr.ru/hub/infosecurity/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: - программных продуктов и пакетов прикладных программ. - назначение, устройство, конструктивные особенности, - принцип действия основных узлов радиоэлектронной аппаратуры - виды и правила выполнения электрических схем	- четкость и правильность ответов на вопросы; - логика изложения материала; - ясность и аргументированность изложения собственного мнения	Выполнение индивидуальных заданий по заданной тематике Тестовый контроль Дифференцированный зачет
Умения: - работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности; - использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. - использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемой аппаратуре	- грамотность применения программного обеспечения при решении профессиональных задач; - скорость и точность выполнения задания; - оптимальность выбранного алгоритма для решения задачи.	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ Дифференцированный зачет

Профессиональные компетенции	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1 Осуществление сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации	Демонстрация правильности сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с требованиями технической документации.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
ПК 3.1 Разработка структурных, функциональных	Демонстрация правильности разработки структурных, функциональных и	<i>Наблюдение за действиями во время</i>

и принципиальных схем простейших электронных приборов и устройств.	принципиальных схем простейших ЭПУ	<i>выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 3.2 Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	Демонстрация правильности разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности	<i>Оценка действий студентов при выполнении практических работ</i>

Общие компетенции	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач	Анализ действий обучающихся в ходе деловых игр, результатов самостоятельной работы
ОК 2.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе решения профессиональных задач	Анализ и оценка, результатов самостоятельной работы
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации.	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной (самостоятельной) деятельности обучающихся.
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик. Обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных).	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной (самостоятельной) деятельности обучающихся.
ОК.9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Грамотное использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках.	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики
---	--	--

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Код	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей непрерывного образования	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.

Министерство образования Московской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 11 «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»
(Индекс и наименование дисциплины)

Серпухов, 2022 г.

Программа учебной дисциплины ОП 11 «Безопасность жизнедеятельности» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)
Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик (и) Булгаков Сергей Львович

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
9. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
10. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
11. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
12. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

4. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 Безопасность жизнедеятельности

1.4. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке рабочих по профессиям *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл и имеет связь с учебными дисциплинами: ОП02 Электротехника, ОП05 Электронная техника, ОП06 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты, ОП09 Электрорадиоизмерения и профессиональными модулями ПМ01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств ПМ03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа, ПМ04 Освоение профессии рабочих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.8 Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 10, ЛР 10, ЛР 16, ЛР 22	- организовывать и проводить мероприятия по защите работников и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций; - предпринимать профилактические	- принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, в том числе в условиях

	меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту; - использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения; - применять первичные средства пожаротушения; - ориентироваться в перечне военно-учетных специальностей и самостоятельно определять среди них родственные полученной специальности; - применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью; - владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях военной службы; оказывать первую помощь пострадавшим.	противодействия терроризму как серьезной угрозе национальной безопасности России; - основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации; - основы военной службы и обороны государства; - задачи и основные мероприятия гражданской обороны; - способы защиты населения от оружия массового поражения; - меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах; - организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на нее в добровольном порядке; - основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящие на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям СПО; - область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей военной службы; порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим.
--	--	--

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК1. 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.
ПК2.2	Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.
ПК2.3	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.
ПК3.1	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.
ПК3.3	Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.
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 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных

	ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовки
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Объем образовательной нагрузки: 68 часа, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем 68 час;

-самостоятельной работы обучающегося -

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>	<i>в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовки</i>
Учебная нагрузка обучающегося (всего):	<i>68</i>	<i>30</i>
Самостоятельная работа обучающегося	-	
учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем	<i>68</i>	<i>30</i>
в том числе:	<i>20</i>	
лабораторные занятия	-	
практические занятия	<i>20</i>	<i>20</i>
контрольные работы	<i>4</i>	
курсовая работа (проект)	-	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины **Безопасность жизнедеятельности**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Цели и задачи дисциплины.	2	ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 10, ЛР 10, ЛР 16, ЛР 22
Тема 1. Основы военной службы	Содержание учебного материала	28	
	1. Основы обороны государства. Вооруженные силы РФ. Обеспечение национальной безопасности РФ. Национальные интересы России. Основные угрозы национальной безопасности РФ. Терроризм как серьезная угроза национальной безопасности России. Состав и структура Вооруженных сил России. Функции и основные задачи современных Вооруженных Сил России, их роль в системе обеспечения национальной безопасности страны	16	
	2. Военная служба - особый вид федеральной государственной службы Правовые основы военной службы. Воинская обязанность, её основные составляющие. Прохождение военной службы по призыву и по контракту. Воинская дисциплина, её сущность и значение. Федеральные законы «Об обороне», «О воинской обязанности и военной службе». Права и свободы военнослужащего. Льготы, предоставляемые военнослужащему. Уголовная ответственность военнослужащих за преступления против военной службы.		
	3. Основы военно-патриотического воспитания: боевые традиции ВС РФ, символы воинской чести. Боевые традиции Вооруженных Сил России. Символы воинской чести. Боевое знамя воинской части - символ воинской чести, доблести и славы. Ордена - почетные награды за воинские отличия и заслуги в бою и военной службе. Ритуалы Вооруженных Сил Российской Федерации.		
	Тематика практических занятий	8	
	Практическое занятие «Военная организация государства»	2	

	Практическое занятие «Составы военнослужащих, воинские звания. Взаимоотношения между военнослужащими»	4	
	Практическое занятие «Общевоинские уставы ВС РФ, общие и специальные обязанности военнослужащих»	2	
	Самостоятельная работа Выполнение рефератов «Виды Вооруженных Сил, рода войск и их предназначение». Подготовка докладов «Дни воинской славы России»	-	
Тема 2. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени и организация защиты населения	Содержание учебного материала	30	ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 10, ЛР 10, ЛР 16, ЛР 22
	1. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени, природного и техногенного характера, их последствия. Классификация чрезвычайных ситуаций по масштабам их распространения и тяжести последствий. Основные источники чрезвычайных ситуаций военного характера - современные средства поражения. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций. Теоретические основы прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование природных и техногенных катастроф. Порядок выявления и оценки обстановки.	22	
	2. Организационные основы по защите населения от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. Назначение и задачи гражданской обороны. Основные задачи МЧС России в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Гражданская оборона, её структура и задачи по защите населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.		
	3. Организация защиты и жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях. Содержание и организация мероприятий по локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, средства защиты. Основные принципы и нормативно правовая база защиты населения от чрезвычайных ситуаций. Применение средств индивидуальной защиты в ЧС. Назначение и порядок применения средств индивидуальной защиты органов дыхания, кожи и средств медицинской защиты в ЧС. Организация аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах ЧС (АСДНР). Основа организации АСДНР.		
	4. Устойчивость производства в условиях чрезвычайных ситуаций.		

	Общие понятия об устойчивости объектов экономики в ЧС. Основные мероприятия, обеспечивающие повышение устойчивости объектов экономики. Обеспечение надежной защиты рабочих и служащих,		
	Тематика практических занятий	8	
	Практическое занятие «Оценка опасности аварии с выбросом АХОВ»	2	
	Практическое занятие «Оценка радиационной обстановки»	2	
	Практическое занятие «Подготовка инженерных сооружений для защиты населения от ЧС»	2	
	Практическое занятие «Организация получения и использования средств индивидуальной защиты»	2	
Тема 3. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни	Содержание учебного материала	14	ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 10, ЛР 10, ЛР 16, ЛР 22
	1. Здоровый образ жизни как необходимое условие сохранения и укрепления здоровья человека и общества, негативное воздействие на организм человека курения табака. Здоровье физическое и духовное, их взаимосвязь и влияние на жизнедеятельность человека. Общественное здоровье. Правовые основы оказания первой медицинской помощи. Ситуации, при которых человек нуждается в оказании первой медицинской помощи. Первая медицинская помощь при ранениях. Виды ран и общие правила оказания первой медицинской помощи. Первая медицинская помощь при травмах.	6	
	Тематика практических занятий	4	
	Практическое занятие «Первая медицинская помощь при ушибах и ранениях»	2	
	Практическое занятие «Первая медицинская помощь при травмах различного характера»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка докладов: «Здоровье человека и здоровый образ жизни». Разработка ситуационных задач и составление алгоритма действий при оказании первой медицинской помощи при ранениях и травмах	-	
Промежуточная аттестация		2	
Всего		68	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет безопасности жизнедеятельности и охраны труда.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-наглядных пособий:

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-планирующая документация;
- комплект учебно-наглядных пособий: макеты защитных сооружений, макет участка местности учебного заведения и прилегающих районов; приборы дозиметрического контроля, газоизмерительные приборы;
- индивидуальные средства защиты органов дыхания и кожи, самоспасатели; медицинские средства защиты, санитарная сумка; первичные средства пожаротушения (в т. ч. все виды огнетушителей).

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением на рабочем месте преподавателя с выходом в Internet;
- мультимедийный проектор.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Косолапова Н.В. Безопасность жизнедеятельности: учебник для учреждений

нач. проф. образования /Н.В. Косолапова, Н. А. Прокопенко, Е. Л. Побежимова. — 3-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2020. ISBN: 978-5-4468-1151-9

2. Косолапова, Н.В. Основы безопасности жизнедеятельности: учебник/ Н.В. Косолапова.- М.: Академия, 2019.-336с. ISBN 978-5-4468-0737-6
3. В.И. Бодин, Ю.Г. Семехин Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М: Академцентр, 2019
4. Микрюков, В.Ю. Безопасность жизнедеятельности: учебник/ В.Ю. Микрюков.- М.: Форум, 2012.- 464с. ISBN 978-5-91134-206-7
5. Каракеян, В.И. Безопасность жизнедеятельности: учебник и практикум для СПО/ В.И. Каракеян, И.М. Никулина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 330 с. ISBN 978-5-9916-4679-6.
6. Безопасность жизнедеятельности : учебник и практикум для СПО / С. В. Абрамова [и др.] ; под общ. ред. В. П. Соломина. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 399 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02041-0.
7. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 2 : учебник для СПО / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9964-8.
8. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 1 : учебник для СПО / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 350 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9962-4.
9. Беляков, Г. И. Основы обеспечения жизнедеятельности и выживание в чрезвычайных ситуациях : учебник для СПО / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 354 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03180-5.
10. Безопасность жизнедеятельности. Практикум : учебное пособие для СПО / Я. Д. Вишняков [и др.] ; под общ. ред. Я. Д. Вишнякова. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 249 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8528-3.
11. Безопасность жизнедеятельности : учебник для СПО / Я. Д. Вишняков [и др.] ; под общ. ред. Я. Д. Вишнякова. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 430 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04603-8.
12. Каракеян, В. И. Безопасность жизнедеятельности : учебник и практикум для СПО / В. И. Каракеян, И. М. Никулина. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 313 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04629-8.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Вострокнутов, А. Л. Организация защиты населения и территорий. Основы топографии : учебник для СПО / А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко ; под общ. ред. А. Л. Вострокнутова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 399 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9741-5.
2. Курдюмов, В. И. Безопасность жизнедеятельности: проектирование и расчет средств обеспечения безопасности : учебное пособие для СПО / В. И. Курдюмов, Б. И. Зотов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 221 с.
3. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности : учебник для СПО / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 340 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9986-0.
4. Учения и тренировки по гражданской обороне, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Методическое пособие под ред. Фалеева М.И. М.: Институт риска и безопасности, 2020.
5. Журналы: «Основы безопасности жизнедеятельности», «Военные знания».
6. Постановление Правительства РФ от 30.12.2003г. № 794 (ред. от 16.07.09) «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»
7. Постановление Правительства РФ от 11.11,2006г. № 663 «Об утверждении положения о призыве на военную службу граждан Российской Федерации»
8. Постановление Правительства РФ от 31.12.1999г. № 1441 (ред. 15.06.09) «Об утверждении Положения о подготовке граждан Российской Федерации к военной службе»
9. Справочная правовая система «Консультант плюс», «Гарант»
10. Федеральный закон от 21.12.1994г. № 68-ФЗ (ред. от 25.11.09) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
11. Федеральный закон от 10.01.2002г. № 7-ФЗ (ред. от 14.03.09) «Об охране окружающей среды»
12. Федеральный закон от 22.07.2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
13. Федеральный закон от 28.03.1998г. № 53-ФЗ (ред. 21.12.09) «О воинской обязанности и воинской службе».

14. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации.

3.2.3 Электронный образовательный ресурс

1. Платформа «Цифровой колледж Подмосковья» <https://e-learning.tsppk-mo.ru>

2. Онлайн – школа «Фоксфорд» <https://foxford.ru>

3. Платформа для организации видеоконференций Zoom <https://zoom.us/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Знать: - принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, - основные виды потенциальных опасностей и их последствия в - основы военной службы и обороны государства; - задачи и основные мероприятия гражданской обороны; - способы защиты населения от оружия массового поражения; - меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах; - организацию и порядок	Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле. Качество и техническая грамотность составленных рефератов, четкость изложения материала. Быстрота ориентации в представляемом материале, быстрота реакции на вопросы	Тестовый и устный контроль по заданной тематике Представление докладов, рефератов, презентаций по заданной тематике Дифференцированный зачет

призыва граждан на военную службу - основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящие на вооружении (оснащении) воинских подразделений, - область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей военной службы; порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим.		
Уметь: - организовывать и проводить мероприятия по защите работников и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций; - предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий - использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения; - применять первичные средства пожаротушения; - ориентироваться в перечне военно-учетных специальностей - применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы;	Точность и скорость выбора средств индивидуальной и коллективной защиты в ЧС. Точность и грамотность использования конкретных средств защиты Грамотность использования первичных средств пожаротушения; Скорость и качество оказания первой помощи возможным пострадавшим	Оценка выполнения практических заданий Дифференцированный зачет

- владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции; оказывать первую помощь пострадавшим		
---	--	--

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Осуществление сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	Демонстрация правильности сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с требованиями технической документации.	<i>Оценка действий студентов при выполнении практических работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с требованиями технической документации	<i>Оценка результатов выполнения практических работ</i>
ПК 1.2 Выполнение настройки и регулировки электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.	Демонстрация правильности выполнения настройки и регулировки ЭПУ с учетом требований технических условий.	<i>Оценка действий студентов при выполнении практических работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения настройки и регулировки ЭПУ с учетом требований технических условий.	<i>Оценка результатов выполнения практических работ</i>
ПК 2.1 Осуществление диагностики работоспособности электронных	Демонстрация правильности диагностики работоспособности ЭПУ	<i>Оценка действий студентов при выполнении практических работ</i>
	Обоснование и правильность диагностики	<i>Оценка результатов выполнения практических работ</i>

приборов и устройств средней сложности	работоспособности ЭПУ	
Осуществление диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	Демонстрация правильности диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических работ</i>
	Демонстрация навыков диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	<i>Оценка действий во время выполнения практических работ</i>
ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	Демонстрация правильности выполнения технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических работ</i>
	Обоснование правильности выполнения технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	<i>Оценка действий во время выполнения практических работ</i>
ПК 3.1 Разработка структурных, функциональных и принципиальных схем простейших	Демонстрация правильности разработки структурных, функциональных и принципиальных схем	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических работ</i>

электронных приборов и устройств.	простейших ЭПУ.	
	Демонстрация навыков разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ	<i>Оценка действий во время выполнения практических работ</i>
ПК 3.2 Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	Демонстрация правильности разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности.	<i>Оценка действий студентов при выполнении практических работ</i>
	Демонстрация навыков разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности.	<i>Оценка результатов выполнения практических работ</i>
ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.	Демонстрация правильности оценки качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и практических работ</i>
	Обоснование правильности оценки качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	<i>Оценка действий во время выполнения практических работ</i>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Общие компетенции	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач.	Анализ действий обучающихся в ходе решения ситуационных задач, защиты практических работ, результатов самостоятельной работы.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе решения профессиональных задач.	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе самостоятельной работы, при выполнении индивидуальных заданий, подготовки рефератов, докладов.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации.	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной деятельности обучающихся.
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач. Планирование профессиональной деятельность.	Наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе групповой работы при выполнении практических работ, при решении нестандартных задач и смоделированных ситуаций.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с	Грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе теоретического и

учетом особенностей социального и культурного контекста.	на государственном языке. Проявление толерантности в рабочем коллективе.	практического обучения.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.	Демонстрация интереса к профессиональной деятельности в процессе теоретического и практического обучения.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе теоретического и практического обучения.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Осознание степени ответственности и готовность брать на себя ответственность за сохранение окружающей среды, ресурсосбережению, быть готовым эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Наблюдение за действиями обучающегося в процессе прохождения учебной практики
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовки	Осознание степени ответственности за сохранение и укрепление здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовки	Наблюдение за действиями обучающегося в процессе прохождения учебных сборов и тренировок
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения.	Оценка уровня ориентированности в современных технологиях профессиональной деятельности в ходе выполнения практических работ.
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Грамотное использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках.	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Код	Наименование		

Д			
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	Демонстрирует владение целостной системой правил делового поведения и этических норм, связанных с осуществлением профессиональной деятельности, в том числе в нестандартных ситуациях.	- честность; - объективность; - профессиональная компетентность и должная тщательность; - конфиденциальность ; - профессиональное поведение.
ЛР 16	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Обладает полностью сформированным и, систематизированными знаниями основных этических принципов профессиональной деятельности. Соблюдает правила корпоративной этики.	- неконфликтность; - вежливость; - терпение - принципиальность; - порядочность.
ЛР 22	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе технической	Стремится расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко реагирует на появление новых форм трудовой деятельности, готов к их освоению, осознает потребность непрерывного образования	- предприимчивость; - амбициозность; - высокая работоспособность; - коммуникабельность - порядочность; - нацеленность на результат; - способность быстро усваивать новую информацию; - стрессоустойчивость - трудолюбие

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 12 «ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМАТИКИ»
(Индекс и наименование дисциплины)

Серпухов, 2022 г.

Программа учебной дисциплины ОП 12 «Элементы автоматики»
разработана на основе Федерального государственного образовательного

стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик (и) Раихина Ирина Владимировна

СОДЕРЖАНИЕ

13. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
14. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
15. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
16. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

5. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 12Элементы автоматики

1.5. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО

11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке рабочих по профессиям *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл и имеет связь с учебными дисциплинами: ОП02 Электротехника, ОП05 Электронная техника, ОП06 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты, ОП07 Цифровая схемотехника, и профессиональными модулями ПМ01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств ПМ03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа, ПМ04 Освоение профессии рабочих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.9. Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26	-физические явления, положенные в основу построения элементов автоматики, их особенности, основные понятия и определения, область применения и структуру различных систем, требования к ним, классификацию, назначение,	- анализировать работу элементов автоматики и простейших устройств управления, рассчитывать простейшие устройства автоматики, производить сравнительный анализ однотипных элементов

	устройство и принцип действия, основные характеристики и область применения основных элементов автоматики; правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств; назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;	автоматики; составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных устройств;
--	--	--

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК1. 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.
ПК2.2	Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.
ПК3.1	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.
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

Предприятия-партнеры:

Общество с ограниченной ответственностью «Серпуховский конденсаторный завод «КВАР», ООО «РАТЕП-ИННОВАЦИЯ», АО «РАТЕП» рассмотрев Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств», квалификационные характеристики, предъявляемые к кандидатам на должности предприятия, с учётом используемого современного оборудования, рекомендует ГБПОУ МО «Серпуховский колледж» при формировании учебного плана специальности среднего профессионального образования 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» использовать объём времени вариативной части па общеобразовательную дисциплину, в результате освоения которой обучающийся должен

знать: физические явления, положенные в основу построения элементов автоматики, их особенности, основные понятия и определения, область применения и структуру различных систем, требования к ним, классификацию, назначение, устройство и принцип действия, основные характеристики и область применения основных элементов автоматики; правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств; назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;

уметь: анализировать работу элементов автоматики и простейших устройств управления, рассчитывать простейшие устройства автоматики, производить сравнительный анализ однотипных элементов автоматики; составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных устройств;

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

учебная нагрузка обучающегося: 72 часа, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем 70 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 2 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>	<i>в т. ч. объем образовательной деятельности и в форме практической подготовки</i>
Учебная нагрузка обучающегося (всего):	72	32
Самостоятельная работа обучающегося	-	
учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем	70	32
в том числе:		
лабораторные занятия		
практические занятия	26	26
контрольные работы	-	
курсовая работа (проект)	-	
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>		

2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины Элементы автоматики

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1. Датчики систем автоматики	Содержание учебного материала	22	ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1. Общие сведения, классификация, общие характеристики и параметры элементов автоматики. Классификация датчиков. Параметры датчиков Потенциометрические датчики. Тензометрические датчики. Пьезоэлектрические датчики. Фотоэлектрические датчики. Индуктивные датчики. Оптические датчики. Радиоизотопные датчики. Другие типы датчиков. Нанодатчики.	16	
	Тематика лабораторно-практических работ	6	
	1. Изучение конструкции датчиков	2	
	2. Изучение параметров датчиков	2	
	3. Изучение применения датчиков в устройствах радиоэлектроники	2	
Тема 2. Измерительные схемы	Содержание учебного материала	4	ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1. Общие сведения об измерительных схемах. Мостовая схема. Компенсационная, дифференциальная и автокомпенсационная схемы.	4	
Тема 3. Усилительные системы автоматики	Содержание учебного материала	4	ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1. Классификация и особенности усилителей систем автоматики. Магнитные усилители. Классификация. Назначение. Дроссельные магнитные усилители. Дифференциальные магнитные усилители	4	
Тема 4. Исполнительные элементы и устройства	Содержание учебного материала	28	ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1. Классификация исполнительных элементов и устройств. Общие характеристики исполнительных элементов и устройств. Двигатели постоянного тока. Двигатели переменного тока. Генераторы постоянного тока. Генераторы переменного тока. Шаговые двигатели. Сельсины, магнесины. Тахогенераторы. Вращающиеся трансформаторы.	18	
	Тематика лабораторно-практических работ	10	
	1. Изучение электромагнитов	2	
	2. Изучение конструкции электрических машин постоянного тока	2	
	3. Изучение конструкции электрических машин переменного тока	2	

	4. Изучение принципа действия электрических машин постоянного тока	2	
	5. Изучение принципа действия электрических машин переменного тока	2	
Тема 5. Электромагнитные силовые механизмы	Содержание учебного материала	12	ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1. Общие сведения о электромагнитных силовых механизмах. Назначение электромагнитных силовых механизмов. Классификация электромагнитных силовых механизмов. Электромеханические муфты. Электромагнитные реле	2	
	Тематика лабораторно-практических работ	10	
	1. Изучение конструкции реле переменного тока	2	
	2. Изучение конструкции реле постоянного тока	2	
	3. Изучение конструкции реле времени	2	
	4. Расчет параметров реле	2	
	5. Обзор устройств автоматики на примере робототехники	2	
Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка к выполнению практических работ; - ответы на контрольные вопросы;		2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
Всего		72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Информатика».

Оборудование кабинета и рабочих мест: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиа проектор и электронная панель или электронная доска.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Основные источники

1. Сайт: RadioRadar: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР, CAD. Режим доступа: <http://www.radioradar.net>
2. Промэлектроника - Электронные компоненты: Режим доступа : <http://www.promelec.ru>
3. РадиоЛоцман—Электронные схемы. Режим доступа: www.rlocman.com.ru
4. Учебное пособие Горошков Б.И., Горошков А.Б. Электронная техника ОИЦ «Академия», 2020
5. Учебное пособие Контрольные материалы по электротехнике и электронике ОИЦ «Академия», 2019
6. Учебник Александровская А.Н., Автоматика, М.: «Издательский центр «Академия», 2019
7. Учебник Киреева Э.А., Цырук С.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем, М.: «Издательский центр «Академия», 2020
8. Учебник Грумбина А.Б. Электрические машины и источники питания радиоэлектронных устройств. – М.: Радио и связь, 2019
9. Учебник Шмаков С.Б. Современная элементная база, С.-П.: Наука и техника, 2020

3.2.2. Дополнительные источники

1. Матвеев Г.А., Хомич В.И. Катушки с ферритовыми сердечниками. – М.: Энергия, 2019
2. Джексон Р.Г. Новейшие датчики – М.: Техносфера, 2020.

3.2.3.Электронно- образовательные ресурсы

- 1.Платформа «Цифровой коллеж Подмосковья» Основы электроники <https://e-learning.tsppk-mo.ru>
- 2.Video.aspx «Видео: Чип и Дип – Электронные компоненты и приборы» .
<http://www.chipdip.ru>
- 3.Платформа для организации видеоконференций Zoom <https://zoom.us/>
- 4.Курс видеоуроков по дисциплине <https://interneturok.ru/>
- 5.Платформа для ДО Национального открытого университета
<https://www.intuit.ru/>
- 6.Прикладное ПО для обучения специальности «Радиотехник» Multisim
<https://www.ni.com/ru-ru/shop/electronic-test-instrumentation/application-software-for-electronic-test-and-instrumentation-category/what-is-multisim.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, промежуточной аттестации.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: физические явления, положенные в основу построения элементов автоматики, их особенности, основные понятия и определения, область применения и структуру различных систем, требования к ним, классификацию, назначение, устройство и принцип действия, основные характеристики и область применения основных элементов автоматики; правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств; назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;	- правильные и четкие ответы на контрольные вопросы и тесты; - глубина понимания особенностей физических процессов, принципов построения и работы, применения устройств автоматики; - глубина понимания устройства, основных параметров, и принципов построения устройств автоматики; - оптимальность применения типовых узлов и устройств	Тестирование Анализ результатов выполнения самостоятельной работы

Уметь: анализировать работу элементов автоматики и простейших устройств управления, рассчитывать простейшие устройства автоматики, производить сравнительный анализ однотипных элементов автоматики; составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных устройств;	Точность и грамотность определения и анализа основных параметры и оценки работоспособности устройств автоматики; Быстрота и техническая грамотность подбора элементов для устройств автоматики по заданным параметрам Скорость ориентации в разделах справочной литературе	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при защите и практических работ, тестирования, проверочных работ и др. видов текущего контроля,
---	--	--

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Осуществление сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	Демонстрация правильности сборки, монтажа и демонтажа ЭА в соответствии с требованиями технической документации.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения сборки, монтажа и демонтажа ЭА в соответствии с требованиями технической документации	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 1.2Выполнение настройки и регулировки электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.	Демонстрация правильности выполнения настройки и регулировки ЭА с учетом требований технических условий.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения настройки и регулировки ЭА с учетом требований технических условий.	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 2.1 Осуществление диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.	Демонстрация правильности диагностики работоспособности ЭА	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность диагностики работоспособности ЭА	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 2.2 Осуществление диагностики аналоговых, импульсных, цифровых	Демонстрация правильности диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ</i>

и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	
	Демонстрация навыков диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	<i>Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 3.1 Разработка структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных приборов и устройств.	Демонстрация правильности разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭА.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
	Демонстрация навыков разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭА	<i>Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 3.2 Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	Демонстрация правильности разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭА и микросборок средней сложности.	<i>Оценка действий студентов при выполнении практических работ</i>
	Демонстрация навыков разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭА и микросборок средней сложности.	<i>Оценка результатов выполнения практических работ</i>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)		Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.		Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач	Анализ действий обучающихся в ходе деловых игр, результатов самостоятельной работы
ОК 2.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой		Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и	Анализ и оценка, результатов самостоятельной работы

для выполнения задач профессиональной деятельности.	использования информации в процессе решения профессиональных задач	
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации.	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной (самостоятельной) деятельности обучающихся.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Осознание степени ответственности и готовность брать на себя ответственность за сохранение окружающей среды, ресурсосбережению, быть готовым эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Наблюдение за действиями обучающегося в процессе прохождения учебной практики
ОК.9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Грамотное использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках.	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Ко д	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей непрерывного образования	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление;

		профессиональной и личностной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.
--	--	--	---

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 13 «ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ РАДИОАППАРАТУРЫ»
(Индекс и наименование дисциплины)

Серпухов, 2022 г.

Программа учебной дисциплины ОП 13 «Источники питания радиоаппаратуры» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик (и) Раихина Ирина Владимировна

СОДЕРЖАНИЕ

17. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
18. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
19. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
20. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

6. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 Источники питания радиоаппаратуры

1.6. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ. Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке рабочих по профессиям *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл и имеет связь с учебными дисциплинами: ОП02 Электротехника, ОП05 Электронная техника, ОП06 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты, ОП07 Цифровая схемотехника, и профессиональными модулями ПМ01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств ПМ03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа, ПМ04 Освоение профессии рабочих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.10 . Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26	пользоваться специальной технической литературой, государственными и отраслевыми стандартами; использовать элементы источников электропитания для построения электрических схем; рассчитывать	принципы построения схем вторичных источников питания; основные элементы; конструктивное исполнение; назначение, принцип работы, характеристики и параметры отдельных функциональных узлов, гальванических элементов и

	по заданным параметрам основные функциональные узлы; снимать и анализировать характеристики, производить контроль параметров и проверку функционирования источников электропитания; составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных устройств.	нетрадиционных источников питания радиоаппаратуры; правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств, назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;
--	--	--

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК1. 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.
ПК2.2	Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.
ПК3.1	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.
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

Предприятия-партнеры:

Общество с ограниченной ответственностью «Серпуховский конденсаторный завод «КВАР», ООО «РАТЕП-ИННОВАЦИЯ», АО «РАТЕП» рассмотрев Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств», квалификационные характеристики, предъявляемые к кандидатам на должности предприятия, с учётом используемого современного оборудования, рекомендует ГБПОУ МО «Серпуховский колледж» при формировании учебного плана специальности среднего профессионального образования 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» использовать объём времени вариативной части па общеобразовательную дисциплину, в результате освоения которой обучающийся должен

знать: принципы построения схем вторичных источников питания; основные элементы; конструктивное исполнение; назначение, принцип работы, характеристики и параметры отдельных функциональных узлов, гальванических элементов и нетрадиционных источников питания радиоаппаратуры; правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств, назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;

уметь: пользоваться специальной технической литературой, государственными и отраслевыми стандартами; использовать элементы источников электропитания для построения электрических схем; рассчитывать по заданным параметрам основные функциональные узлы; снимать и анализировать характеристики, производить контроль параметров и проверку функционирования источников электропитания; составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных устройств.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

учебная нагрузка обучающегося: 72 часа, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем 70 часов;
- самостоятельной работы обучающегося -2 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т. ч. объем образовательной деятельности и в форме практической подготовки
Учебная нагрузка обучающегося (всего):	72	32
Самостоятельная работа обучающегося	2	
учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем	70	32
в том числе:		
лабораторные занятия	10	10
практические занятия	16	16
контрольные работы	-	
курсовая работа (проект)	-	
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>		

2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины Источники питания радиоаппаратуры

Наименование раздел и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. Общие сведения о вторичных источниках питания.	Содержание учебного материала	2	ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1.Понятие о первичных и вторичных источниках питания радиоаппаратуры. Современное состояние и перспективы развития источников электропитания радиоустройств. Источники вторичного электропитания радиоаппаратуры: общие сведения и характеристики. Структурные электрические схемы. Назначение функциональных узлов. Элементная база		
Тема 2. Трансформаторы.	Содержание учебного материала	12	ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1.Назначение, классификация трансформаторов. Принцип работы трансформаторов. Работа трансформатора под нагрузкой, в режиме холостого хода и в режиме короткого замыкания. Потери и КПД трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Трансформаторы специального назначения. Особенности работы трансформаторов в схемах выпрямителей. Конструкция трансформаторов и дросселей	6	
	Тематика лабораторно-практических работ	6	
	1.Исследование трансформаторов	2	
	2. Выбор трансформатора	2	
	3. Расчет трансформатора	2	
Тема 3. Выпрямители и сглаживающие фильтры.	Содержание учебного материала	26	ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1.Общие сведения о выпрямительных устройствах. Однофазные однополупериодные выпрямители (принцип действия, параметры). Двухфазный двухполупериодный выпрямитель (принцип действия, параметры). Работа выпрямителя на емкостную и индуктивную нагрузку. Схемы умножения напряжения. Управляемые выпрямители на тиристорах. Назначение, общая характеристика, параметры сглаживающих фильтров. Разновидности сглаживающих фильтров. Транзисторные фильтры	14	
	Тематика лабораторно-практических работ	12	
	1.Изучение двухполупериодных схем выпрямления	2	
	2.Изучение работы выпрямителя на R, Li C нагрузку	2	
	3.Изучение сглаживающих фильтров	2	
	4.Выбор диодов для схем выпрямления	2	
	5. Расчет выпрямителя	2	
	6. Расчет сглаживающего фильтра	2	

Тема 4. Стабилизаторы напряжения и тока.	Содержание учебного материала	20	ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1.Основные сведения о стабилизаторах. Назначение, классификация, параметры. Параметрические стабилизаторы. Принцип действия. Параметрический стабилизатор на стабилитроне. Стабилизатор компенсационного типа с последовательным соединением элементов. Стабилизатор компенсационного типа с параллельным соединением элементов. Защита элементов в схемах стабилизаторов. Интегральные стабилизаторы. Тиристорные стабилизаторы	12	
	Тематика лабораторно-практических работ	8	
	1.Исследование схем стабилизаторов	2	
	2.Выбор схем стабилизаторов	2	
	3.Расчет стабилизатора	2	
	4. Расчет стабилизатора	2	
Тема 5.Импульсные источники питания.	Содержание учебного материала	6	ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1.Общие сведения, классификация, область применения. Электрическая структурная и принципиальная схемы импульсных стабилизаторов. Схема импульсного стабилизатора с составным регулирующим транзистором и дифференциальным усилителем. Преобразователи напряжения - общие сведения, области применения, классификация. Структурные схемы преобразователей. Однотактные преобразователи напряжения. Двухтактные преобразователи напряжения. Преобразователи напряжения с самовозбуждением. Стабилизирующие преобразователи	6	
Тема 6. Источники питания с бестрансформаторным входом.	Содержание учебного материала	2	ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1.Источники вторичного электропитания с бестрансформаторным входом: назначение, области применения. Структурная схема. Схема источника питания с бестрансформаторным входом	2	
Тема7. Первичные источники питания радиоаппаратуры.	Содержание учебного материала	2	ПК1.1 – ПК3.2, ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1.Гальванические источники питания. Нетрадиционные источники питания	2	
Самостоятельная работа обучающихся: -подготовка к выполнению лабораторных работ; -обработка результатов экспериментальных данных лабораторных работ -ответы на контрольные вопросы;		2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			
Всего		72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Электротехника».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства)
- лабораторные стенды или комбинированные устройства для изучения электрической цепи и её элементов (источники, потребители, соединительные провода), электрических цепей с конденсаторами, переходных процессов в цепях переменного тока, законов коммутации, резонансных явлений, однофазной и трехфазной систем электроснабжения, трансформаторов
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства
- программное обеспечение для расчета и проектирования электрических и электронных схем.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Основные источники

1. Сайт: RadioRadar: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР, CAD. Режим доступа: <http://www.radioradar.net>
2. Промэлектроника - Электронные компоненты: Режим доступа : <http://www.promelec.ru>
3. РадиоЛоцман—Электронные схемы. Режим доступа: www.rlocman.com.ru
4. Учебное пособие Горошков Б.И., Горошков А.Б. Электронная техника ОИЦ «Академия», 2019
5. Учебное пособие Контрольные материалы по электротехнике и электронике ОИЦ «Академия», 2019
6. Учебное пособие Лапынин Ю.Г. и др. Контрольные материалы по электротехнике и электронике ОИЦ «Академия» 2019
7. Учебник Мартынова О.И. Основы электроники ОИЦ «Академия» 2020

8. Учебник Грумбина А.Б. Электрические машины и источники питания радиоэлектронных устройств. – М.: Радио и связь, 2019
9. Учебник Конев Ю.И. Источники вторичного электропитания: Справочное пособие. – М.: Радио и связь, 2020

3.2.2. Дополнительные источники

1. Матвеев Г.А., Хомич В.И. Катушки с ферритовыми сердечниками. – М.: Энергия, 2019
2. Митрофанов А.В., Щеголев А.И. Импульсные источники вторичного электропитания в бытовой радиоаппаратуре.- М.: Радио и связь, 2019
3. Ярочкина Г.В. Радиоэлектроника. Рабочая тетрадь. – М.: Академия, 2020.

3.2.3. Электронно- образовательные ресурсы

1. Платформа «Цифровой колледж Подмосковья» Основы электроники <https://e-learning.tspk-mo.ru>
2. Video.aspx «Видео: Чип и Дип – Электронные компоненты и приборы» . <http://www.chipdip.ru>
3. Платформа для организации видеоконференций Zoom <https://zoom.us/>
4. Курс видеоуроков по дисциплине <https://interneturok.ru/>
5. Платформа для ДО Национального открытого университета <https://www.intuit.ru/>
6. Прикладное ПО для обучения специальности «Радиотехник» Multisim <https://www.ni.com/ru-ru/shop/electronic-test-instrumentation/application-software-for-electronic-test-and-instrumentation-category/what-is-multisim.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, промежуточной аттестации.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: принципы построения схем вторичных источников питания; основные элементы; конструктивное исполнение; назначение, принцип работы, характеристики и параметры отдельных	- правильные и четкие ответы на контрольные вопросы и тесты; - глубина понимания особенностей физических процессов, принципов построения и работы, применения электронных приборов и устройств; - глубина понимания устройства, основных	Тестирование Анализ результатов выполнения самостоятельной работы

функциональных узлов, гальванических элементов и нетрадиционных источников питания радиоаппаратуры; правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств, назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;	параметров, схем включения электронных приборов, устройств источников питания и принципов построения электронных схем; - оптимальность применения типовых узлов и устройств источников питания	
Уметь: пользоваться специальной технической литературой, государственными и отраслевыми стандартами; использовать элементы источников электропитания для построения электрических схем; рассчитывать по заданным параметрам основные функциональные узлы; снимать и анализировать характеристики, производить контроль параметров и проверку функционирования источников электропитания; составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных устройств.	Точность и грамотность определения и анализа основных параметры электронных схем и оценки работоспособности устройств источников питания; Быстрота и техническая грамотность подбора элементов для устройств источников питания по заданным параметрам Скорость ориентации в разделах справочной литературе	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при защите лабораторных и практических работ, тестирования, проверочных работ и др. видов текущего контроля,

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Осуществление сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	Демонстрация правильности сборки, монтажа и демонтажа ВИП в соответствии с требованиями технической документации.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения сборки, монтажа и демонтажа ВИП в соответствии с требованиями технической документации	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 1.2Выполнение настройки и регулировки электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.	Демонстрация правильности выполнения настройки и регулировки ВИП с учетом требований технических условий.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения настройки и регулировки ВИП с учетом требований технических условий.	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 2.1 Осуществление диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.	Демонстрация правильности диагностики работоспособности ВИП	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность диагностики работоспособности ВИП	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 2.2 Осуществление диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	Демонстрация правильности диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
	Демонстрация навыков диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	<i>Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 3.1 Разработка структурных, функциональных и принципиальных схем	Демонстрация правильности разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ВИП.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ</i>

простейших электронных приборов и устройств.	Демонстрация навыков разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ВИП	<i>Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 3.2 Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	Демонстрация правильности разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ВИП и микросборок средней сложности.	<i>Оценка действий студентов при выполнении практических работ</i>
	Демонстрация навыков разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ВИП и микросборок средней сложности.	<i>Оценка результатов выполнения практических работ</i>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач	Анализ действий обучающихся в ходе деловых игр, результатов самостоятельной работы
ОК 2.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе решения профессиональных задач	Анализ и оценка, результатов самостоятельной работы
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации.	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной (самостоятельной) деятельности обучающихся.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Осознание степени ответственности и готовность брать на себя ответственность за сохранение окружающей	Наблюдение за действиями обучающегося в процессе прохождения учебной практики

	среды, ресурсосбережению, быть готовым эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	
ОК.9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Грамотное использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках.	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Код	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей непрерывного образования	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.

Министерство образования Московской области

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 14 «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ, АНТЕННО-ФИДЕРНЫЕ
УСТРОЙСТВА»

(Индекс и наименование дисциплины)

Серпухов, 2022 г.

Программа учебной дисциплины ОП 14 «Радиотехнические цепи и сигналы, антенно-фидерные устройства» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)
Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик (и) Зубова Валерия Валерьевна

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.14 Радиотехнические цепи и сигналы, антенно-фидерные устройства

1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке рабочих по профессиям *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл и имеет связь с учебными дисциплинами: ОП02 Электротехника, ОП05 Электронная техника, ОП07 Цифровая схемотехника, ОП09 Электрорадиоизмерения, ПМ01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств, ПМ03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа, ПМ04 Освоение профессии рабочих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

1.11 Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины должен:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК1.1 – ПК3.2 ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26	- рассчитать параметры и характеристики электрических радиотехнических цепей и антенно - фидерных устройств; -использовать средства вычислительной техники для расчета радиотехнических цепей и антенно - фидерных устройств; - производить по заданным параметрам конструктивный расчет основных элементов радиотехнических цепей и антенно - фидерных устройств; -рассчитывать и выбирать параметры	-физические явления в линейных, нелинейных, параметрических цепях; методы расчета радиотехнических цепей и антенно - фидерных устройств; - практическое применение принципов электроники; - специализированное ПО (проектирование печатных плат); -проектирование, отвечающее целевому назначению; -процесс доведения проекта до практической реализации.

	компонентов, отвечающие целевому назначению; реализовывать принципы теплоотвода; -проектировать модификации для заданных базовых электронных блоков; -проектировать схемы, соответствующие спецификации и отвечающие целевому назначению; -использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению; -обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия; -чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для разводки печатной платы; -использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для разводки печатной платы; -делать разводку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик; -вырабатывать данные по изготовлению печатной платы, отвечающие целевому назначению; -проводить сборку компонентов на печатных платах для создания функциональных схем; -проводить испытания прототипов и, при необходимости, их отладку; -осуществлять доработку и устранять ошибки проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами.	
--	--	--

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК1.1	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.

ПК2.2	Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.
ПК2.3	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.
ПК3.1	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.
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.

Предприятия-партнеры:

Общество с ограниченной ответственностью «Серпуховский конденсаторный завод «КВАР», ООО «РАТЕП-ИННОВАЦИЯ», АО «РАТЕП» рассмотрев Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств», квалификационные характеристики, предъявляемые к кандидатам на должности предприятия, с учётом используемого современного оборудования, рекомендует ГБПОУ МО «Серпуховский колледж» при формировании учебного плана специальности среднего профессионального образования 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» использовать объём времени вариативной части па общеобразовательную дисциплину, в результате освоения которой обучающийся должен **знать:** физические явления в линейных, нелинейных, параметрических цепях; методы расчета радиотехнических цепей и антенно - фидерных устройств; практическое применение принципов электроники; специализированное ПО (проектирование печатных плат); проектирование, отвечающее целевому назначению; процесс доведения проекта до практической реализации.**уметь:** рассчитать параметры и

характеристики электрических радиотехнических цепей и антенно - фидерных устройств; использовать средства вычислительной техники для расчета радиотехнических цепей и антенно - фидерных устройств; производить по заданным параметрам конструктивный расчет основных элементов радиотехнических цепей и антенно - фидерных устройств; рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению; реализовывать принципы теплоотвода; проектировать модификации для заданных базовых электронных блоков; проектировать схемы, соответствующие спецификации и отвечающие целевому назначению; использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению; обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия; чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для разводки печатной платы; использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для разводки печатной платы; делать разводку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик; вырабатывать данные по изготовлению печатной платы, отвечающие целевому назначению; проводить сборку компонентов на печатных платах для создания функциональных схем; проводить испытания прототипов и, при необходимости, их отладку; осуществлять доработку и устранять ошибки проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

учебная нагрузка обучающегося: 120 часа, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем - 110 часов;
- самостоятельной работы обучающегося - 2 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовки
Учебная нагрузка обучающегося (всего):	120	36
Самостоятельная работа обучающегося	2	
учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем	110	36
в том числе:		
лабораторные занятия	20	20
практические занятия	10	10
контрольные работы	-	
курсовая работа (проект)	-	
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>		

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
1	2	3	4
Раздел 1. Основы передачи информации с помощью электромагнитных волн (ЭМВ)		16	ПК1.1 – ПК3.2 ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
Тема 1.1. Электромагнитные волны	Содержание учебного материала	4	
	1. Электромагнитные волны. Виды электромагнитных волн.	2	
	2. Классификация сигналов. Цифровые и аналоговые сигналы.	2	
Тема 1.2. Система передачи информации	Содержание учебного материала	4	
	1. Построение системы передачи информации. Приемные системы. Передающие системы. Виды и классификация фидеров.	2	
	2. Приемные системы. Передающие системы. Виды и классификация фидеров.	2	
Тема 1.3. Радиосигналы и радиочастоты	Содержание учебного материала	6	
	1. Классификация радиосигналов. Классификация радиочастот.	2	
	2. Распространение радиоволн и радиочастот в пространстве.	2	
	3. Выбор элементной базы радиотехнических устройств.	2	
	Тематика лабораторно- практических работ	2	
	1. Расчет параметров радиоволн	2	
Раздел 2. Линейные электрические цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами		46	ПК1.1 – ПК3.2 ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
Тема 2.1. Свободные колебания	Содержание учебного материала	4	
	1. Свободные колебания в контуре	2	
	2. Идеальные и реальные колебательные контура	2	
	Тематика лабораторно- практических работ	2	
Тема 2.2. Колебательные системы	1. Конструкторский расчет элементов контура	2	
	Содержание учебного материала	8	
	1. Последовательный колебательный контур	2	
	2. Параллельный колебательный контур	2	
	3. Связанные колебательные контуры, виды связей.	2	
	4. Настройка связанных контуров	2	
	Тематика лабораторно- практических работ	10	
	1. Расчет параметров последовательного колебательного контура	2	

	2.Расчет шунтирующего сопротивления параллельного колебательного контура для расширения полосы пропускания	2	
	3.Расчет параметров и характеристик связанных контуров	2	
	4.Исследование последовательного колебательного контура	2	
	5.Исследование параллельного колебательного контура	2	
Тема 2.3. Электрические фильтры	Содержание учебного материала	6	
	1.Электрические реактивные фильтры	2	
	2. Электрические активные фильтры	2	
	3.Фильтры сосредоточенной избирательности	2	
	Тематика лабораторно- практических работ	8	
	1.Исследование фильтров нижних и высоких частот	2	
	2.Исследование режекторного фильтра с нагрузкой	2	
	3.Исследование полосового фильтра	2	
	4.Исследование активных RC - фильтров	2	
Тема 2.4. Длинные линии	Содержание учебного материала	6	
	1.Понятие длинной линии (ДЛ)	2	
	2.Стоячие и смешанные волны в линии	2	
	3.Контрольная работа «Линейные электрические цепи»	2	
	Тематика лабораторно- практических работ	2	
	1.Определение частоты генератора с помощью длинной волны	2	
Раздел 3. Нелинейные и параметрические цепи		16	ПК1.1 – ПК3.2 ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
Тема 3.1. Характеристики цепей	Содержание учебного материала	4	
	1.Нелинейные электрические цепи, их характеристики и параметры	2	
	2.Параметрические электрические цепи, их характеристики и параметры	2	
Тема 3.2. Методы исследования цепей	Содержание учебного материала	8	
	1.Методы гармонического анализа	2	
	2.Преобразование и умножение частоты	2	
	3.Модуляция. Детектирование. Генерирование	2	
	4.Сигналы и помехи в системах передачи информации	2	
	Тематика лабораторно- практических работ	4	
	1.Исследование амплитудной модуляции	2	
	2.Исследование частотной модуляции	2	
Раздел 4. Линии передачи информации		14	ПК1.1 – ПК3.2 ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10,
Тема 4.1. Фидеры, волноводы,	Содержание учебного материала	10	
	1.Классификация и характеристики линий передачи информации.	2	

антенно – фидерный тракт	2.Классификация и характеристики фидеров.	2	ЛР24, ЛР 26
	3.Классификация и характеристики волноводов.	2	
	4. Классификация и характеристики антенно – фидерного тракта.	2	
Тема 4.2. Распространение ЭМВ	Содержание учебного материала	6	
	1.Особенности распространения радиоволн в космических радиолниях.	2	
	2.Распространение радиоволн в неоднородной среде.	2	
	3.Распространение радиоволн в земельных условиях и их свойства	2	
Раздел 5. Антенны		18	ПК1.1 – ПК3.2 ОК 01 – ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
Тема 5.1. Основные понятия	Содержание учебного материала	4	
	1.Основные характеристики антенн	2	
	2.Основные параметры антенн	2	
Тема 5.2. Разновидности антенн	Содержание учебного материала	14	
	1.Симметричный и несимметричные вибраторы: параметры и характеристики	2	
	3.Полуволновые вибраторы: параметры и характеристики	2	
	4.Логопериодическая, спиральная и диэлектрическая антенны	1	
	5.Антенны сантиметровых и миллиметровых волн	1	
	6.Рупорные, волноводно-щелевые и зеркальные антенны	1	
	7.Антенны дециметровых волн	1	
	8.Антенные решетки	2	
	9.Контрольная работа «Основы работы антенно – фидерных устройств»	2	
	Тематика лабораторно- практических работ	2	
	1.Исследование антенно – фидерной системы	2	
Самостоятельная работа: Проработка конспекта лекций; Решение вариативных задач; Составление отчета по тематикам лабораторно – практических работ;		2	
Промежуточная аттестация экзамен		8	
Всего		120	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Электронной техники».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки);
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства);
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства ;
- программное обеспечение для расчета и проектирования электронных схем;

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе:

3.2.1. Основные источники

1. Сайт: RadioRadar: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР, CAD. Режим доступа: <http://www.radioradar.net>;
2. Промэлектроника – Электронные компоненты: Режим доступа : <http://www.promelec.ru>;
3. Лекции по радиотехнике [Электронный ресурс]- Режим доступа: http://studopedia.net/10_90892_sovremennie-mikroprotsessori.html;
4. Радиотехнические цепи и сигналы, антенно – фидерные устройства [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=MPSU/MPSU>;

5. Учебник: Радиотехнические системы [Электронный ресурс]- Режим доступа: https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fwww.tverhtk.ru%2Flibrary%2Fpredmets%2Fpc_systems%2FMikroprocessornye_sistemy_2018.pdf&name=Mikroprocessornye_sistemy_2018.pdf&lang=ru&c=56697ba0a5e4&page=147;
6. Баскаков С.И., Радиотехнические цепи и сигналы:. – М.:Радио и связь,2019.;
7. Бирюкова О.В., Антенно фидерные устройства:. – М.Радио и связь,2020.;
8. Фрадин А.З., Рыжков Е.В., .Измерение параметров антенно- фидерных устройств:. – М.Академия,2019.

3.2.2 Дополнительные источники

- 1.Степаненко И.П. Основы радиотехники. – М.: Лаборатория Базовых знаний, 2020.;
- 2.Неганов В.А., Ключев Д.С., ТабаковД.П., .Устройства СВЧ и антенны:. – М.Радио и связь,2019.;
- 3.Ярочкина Г.В. Радиоэлектроника. Рабочая тетрадь. – М.: Академия, 2020.;
4. Электронно- образовательные ресурсы Платформа «Цифровой колледж Подмосковья» Радиотехнические системы. Режим доступа –<https://e-learning.tspk-mo.ru>;
5. «Основы радиоэлектроники» учебное пособие СЭО №113 «Основы радиоэлектроники» <https://e-learning.tspk-mo.ru>;
6. Платформа для организации видеоконференций Zoom <https://zoom.us/>;
7. Курс видеоуроков по дисциплине. Режим доступа – <https://interneturok.ru/>;
8. Платформа для ДО Национального открытого университета. Режим доступа – <https://www.intuit.ru/>;
9. Прикладное ПО для обучения специальности «Радиотехник» Multisim. Режим доступа – <https://www.ni.com/ru-ru/shop/electronic-test-instrumentation/application-software-for-electronic-test-and-instrumentation-category/what-is-multisim.html> .

3.2.3 Электронные ресурсы

1. <https://studfiles.net/preview/3652616/>
2. <http://en.bookfi.net/book/438273>
3. <https://abc.vvsu.ru/book/10772384/>
4. <https://studfiles.net/preview/4326754/page:66/>
5. https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_65894.pdf

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, промежуточной аттестации.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: -физические явления в линейных, нелинейных, параметрических цепях; -методы расчета радиотехнических цепей и антенно - фидерных устройств; -практическое применение принципов электроники; специализированное ПО (проектирование печатных плат); -проектирование, отвечающее целевому назначению; -процесс доведения проекта до практической реализации;	-правильность и четкость ответов на поставленные вопросы; -глубина понимания типовых узлов и устройств радиотехнических систем; -правильность представления об построении работы радиотехнических систем; -глубина понимания способов взаимодействия работы радиотехнических систем в антенно – фидерном тракте;	Тестовый контроль по тематике дисциплины; Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы; Экспертное наблюдение и оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите лабораторных работ; Экзамен;
Уметь: -рассчитать параметры и характеристики электрических радиотехнических цепей и антенно - фидерных устройств; -использовать средства вычислительной техники для расчета радиотехнических цепей и антенно - фидерных устройств; -производить по заданным параметрам конструктивный расчет основных элементов радиотехнических цепей и антенно - фидерных устройств; -рассчитывать и выбирать параметры компонентов,	-оптимальность составления программы для организации взаимодействия антенно – фидерного тракта; -точность и скорость чтения электрических схем, построенных на элементах радиотехнических систем; -глубина владения методами и средствами построения радиотехнических систем; -точность выполнения программно-аппаратной отладки работы радиотехнических систем;	Экспертное наблюдение и оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите лабораторных работ, выполнении индивидуальных заданий; Экзамен;

отвечающие целевому назначению; -реализовывать принципы теплоотвода; проектировать модификации для заданных базовых электронных блоков; проектировать схемы, соответствующие спецификации и отвечающие целевому назначению; -использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению; -обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия; чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для разводки печатной платы; -использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для разводки печатной платы; делать разводку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик; - вырабатывать данные по изготовлению печатной платы, отвечающие целевому назначению; проводить сборку компонентов на печатных платах для создания функциональных схем; - проводить испытания прототипов и, при необходимости, их отладку; - осуществлять доработку и устранять ошибки проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами.		
--	--	--

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Осуществление сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	Демонстрация правильности сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с требованиями технической документации.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения сборки, монтажа и демонтажа ЭПУ в соответствии с требованиями технической документации	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 1.2 Выполнение настройки и регулировки электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.	Демонстрация правильности выполнения настройки и регулировки ЭПУ с учетом требований технических условий.	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения настройки и регулировки ЭПУ с учетом требований технических условий.	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 2.1 Осуществление диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.	Демонстрация правильности диагностики работоспособности ЭПУ	<i>Оценка действий студентов при выполнении лабораторных работ</i>
	Обоснование и правильность диагностики работоспособности ЭПУ	<i>Оценка результатов выполнения лабораторных работ</i>
ПК 2.2 Осуществление диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	Демонстрация правильности диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
	Демонстрация навыков диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	<i>Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 2.3 Выполнять	Демонстрация правильности	<i>Наблюдение за действиями во</i>

техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.	выполнениям технического обслуживания ЭПУ в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.	<i>время выполнения практических и лабораторных работ</i>
	Демонстрация правильности выполнения технического обслуживания ЭПУ в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.	<i>Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 3.1 Разработка структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных приборов и устройств.	Демонстрация правильности разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
	Демонстрация навыков разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ	<i>Оценка действий во время выполнения практических и лабораторных работ</i>
ПК 3.2 Разработка проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	Демонстрация правильности разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности.	<i>Оценка действий студентов при выполнении практических работ</i>
	Демонстрация навыков разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности.	<i>Оценка результатов выполнения практических работ</i>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач, составление структуры плана для решения задач и порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Анализ действий обучающихся в ходе деловых игр, результатов самостоятельной работы

ОК2.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе решения задач профессиональной деятельности	Анализ и оценка результатов самостоятельной работы
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной (самостоятельной) деятельности обучающихся.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Осознание степени ответственности и готовность брать на себя ответственность за сохранение окружающей среды, ресурсосбережению, быть готовым эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Наблюдение за действиями обучающегося в процессе прохождения учебной практики и внеаудиторной деятельности
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения и решении задач профессиональной направленности	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Грамотное использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках, правильное произношение и чтение текстов профессиональной направленности	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ, в процессе выполнения заданий учебной практики

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Ко д	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду;

		деятельности, осознание потребностей непрерывного образования	- добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные технологии профессиональной деятельности	в Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП 15 «ОХРАНА ТРУДА»
(Индекс и наименование дисциплины)

Серпухов, 2022 г.

Программа учебной дисциплины ОП 15 «Охрана труда» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта

среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»

Разработчик (и) Смирнова Татьяна Станиславовна

	стр.
1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	2
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 15 Охрана труда

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке рабочих по профессиям *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов*, *Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов*.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, имеет связь с дисциплинами ОП.02 Электротехника, ОП 03 Метрология, стандартизация и сертификация ОП.09 Электрорадиоизмерения, профессиональными модулями ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ.02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств, ПМ.03. Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

1.2 Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК1.1, - ПК3.2, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26	– использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по	– нормативные, правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – правила безопасной эксплуатации установок и

	технике безопасности.	аппаратов; – основы экологического права; – особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.
--	-----------------------	---

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.
ПК 1.2	ПК 1.2. Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.
ПК 2.1	ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.
ПК 2.2	ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.
ПК 2.3	ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.
ПК 3.1	ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.
ПК 3.2	ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.
ПК 3.3	ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

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 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
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.

Предприятия-партнеры:

Общество с ограниченной ответственностью «Серпуховский конденсаторный завод «КВАР», ООО «РАТЕП-ИННОВАЦИЯ», АО «РАТЕП» рассмотрев Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств», квалификационные характеристики, предъявляемые к кандидатам на должности предприятия, с учётом используемого современного оборудования, рекомендует ГБПОУ МО «Серпуховский колледж» при формировании учебного плана специальности среднего профессионального образования 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» использовать объём времени вариативной части па общеобразовательную дисциплину, в результате освоения которой обучающийся должен

уметь: использовать коллективные и индивидуальные средства защиты;

- определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;
- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;
- проводить инструктаж по технике безопасности.

знать: нормативные, правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников;

-виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты;

-основы пожарной безопасности;

-правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов;

-основы экологического права;

-особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

учебная нагрузка обучающегося: 38 часа, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем 38 часов;
- самостоятельной работы обучающегося -

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовки
Учебная нагрузка обучающегося (всего):	38	16
Самостоятельная работа обучающегося	-	-
учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем	38	16
в том числе:		
лабораторные занятия	-	-
практические занятия	10	10
контрольные работы	-	-
курсовая работа (проект)	-	-
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОХРАНА ТРУДА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. Охрана труда и техника безопасности.		4	
Тема 1.1. Значение охраны труда в профессиональной деятельности.	Содержание	2	ПК1.1, - ПК3.2, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1. Охрана труда как система сохранения жизни и здоровья работников.		
	2. Нормы законодательства РФ в охране труда.		
Тема 1.2. Рабочее время и время отдыха.	Содержание	2	ПК1.1, - ПК3.2, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1. Охрана труда несовершеннолетних рабочих и служащих. Охрана труда женщин.		
	2. Льготы по охране труда. Рабочее время и его виды. Время отдыха.		
	3. Ежегодный оплачиваемый отпуск: понятие, виды, порядок предоставления		
	4. Продолжительность, продление или перенос ежегодного основного оплачиваемого отпуска. Отзыв из отпуска.		
Раздел 2. Производственный травматизм и профессиональные заболевания.		22	
Тема 2.1. Основные мероприятия по предупреждению несчастных случаев на производстве	Содержание	6	ПК1.1, - ПК3.2, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1. Классификация опасных и вредных производственных факторов.		
	2. Технические средства защиты.		
	3. Защита человека от негативных факторов: защита от вибрации, шума, ультразвука.		
	4. Защита от электромагнитных излучений, постоянных электрических и магнитных полей, лазерного, инфракрасного (теплого) и ультрафиолетового излучений.		
	5. Методы и средства очистки воды, обеспечение качества питьевой воды.		
Тема 2.2. Инструктажи по охране труда.	Содержание	6	ПК1.1, - ПК3.2, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1. Инструктажи на рабочем месте. Порядок проведения, виды инструктажей, их оформление.		
	2. Разработка инструкций по охране труда.		
	Тематика лабораторно-практических занятий	4	
	1. Изучение организации проведения инструктажей на производстве"	2	

	2.Расследование, оформление и учет несчастных случаев на производстве	2	
	Самостоятельная работа студентов		
Тема 2.3 Понятие несчастного случая и профессионального заболевания.	Содержание	2	ПК1.1, - ПК3.2, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1. Несчастный случай и профессиональное заболевание: основные понятия и определения.		
	2. Несчастные случаи, связанные и не связанные с производством.		
	1. Порядок расследования несчастного случая. Особенности расследования групповых несчастных случаев.		
	2. Оформление документации и учет несчастных случаев. Анализ травматизма.		
	3. Меры для исключения производственного травматизма.		
	Тематика лабораторно-практических занятий	4	
	1Выбор средств индивидуальной защиты от электротока	2	
	2Расчет контурного защитного заземления	2	
Раздел 3. Основы производственной санитарии		10	
Тема 3.1. Специальная оценка условий труда.	Содержание	2	
	1. Основы проведения специальной оценки условий труда.		ПК1.1, - ПК3.2, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	2. Порядок проведения специальной оценки условий труда. Подготовка к проведению специальной оценки условий труда. Идентификация потенциально вредных и опасных производственных факторов.		
	3. Классификация условий труда.		
	4. Результаты проведения специальной оценки условий труда.		
	5. Принципы терморегуляции организма человека.		
	6. Параметры микроклимата и их гигиеническое нормирование.		
	7. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях.		
	Тематика лабораторно-практических занятий	2	
	1Комфортные и безопасные условия труда ПК	2	
Тема 3.2. Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве.	Содержание	8	ПК1.1, - ПК3.2, ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ЛР24, ЛР 26
	1.Федеральный закон от 24.07.1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»: основные понятия и определения.	2	
	2. Фонд социального страхования Российской Федерации (ФСС РФ). Цели и задачи ФСС РФ. Основные ставки по социальному страхованию в РФ.	2	

	3. Виды медицинских осмотров. Обязательные медицинские осмотры для работников.	2	
	4. Финансирование обязательных медицинских осмотров в организации.	2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Всего:		38	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Кабинет «Безопасности жизнедеятельности и охраны труда», оснащенный оборудованием:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- программное обеспечение.
- образцы изделий для выполнения лабораторных работ и практических заданий.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные источники

1. А.А. Сухачев. Охрана труда в строительстве: учебник для среднего профессионального образования. — М.: КноРус, 2019.
2. Карнаух, Н. Н. Охрана труда: учебник для среднего профессионального образования / Н. Н. Карнаух. — М.: Издательство Юрайт, 2020.
3. Охрана труда: учебник / Косолапова Н.В., Прокопенко Н.А. — М.: КноРус, 2019.
4. Трудовое право: учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Гейхман [и др.]: под редакцией В. Л. Гейхмана. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. (с изм. от 30 декабря 2008 г.) // Собрание законодательства РФ. 2009. № 4.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (с изм. от 23 июля 2013 г.) // Собрание законодательства РФ. 2002. № 1.

3.2.3 Электронно- образовательные ресурсы

1. <https://biblio-online.ru>
2. <https://1otruda.ru>
3. <http://www.consultant.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, промежуточной аттестации.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: – нормативные, правовые и организационные основы охраны труда, права и обязанности работников; – виды вредных и опасных факторов на производстве, средства защиты; – основы пожарной безопасности; – правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; – основы экологического права; – особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	— Демонстрирует понимание нормативных, правовых и организационных основ охраны труда, прав и обязанностей работников; — свободно определяет виды вредных и опасных факторов на производстве; — предъявляет понимание основ пожарной безопасности; - ориентируется в правилах безопасной эксплуатации установок и аппаратов.	Оценка результатов выполнения: – практических работ, – самостоятельных работ, – домашних заданий, дифференцированного зачёта.
Умения: – использовать коллективные и индивидуальные средства защиты; – определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; – оценивать состояние техники	— Самостоятельно анализирует опасные и вредные факторы в сфере профессиональной деятельности; — определяет состояние техники безопасности на производственном объекте; - свободно ориентируется в видах инструктажей по технике безопасности.	Оценка результатов выполнения: – практических работ, – самостоятельных работ, – домашних заданий, дифференцированного зачёта.

безопасности на производственном объекте; – проводить инструктаж по технике безопасности.		
---	--	--

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	Демонстрация правильности сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	<i>Оценка действий во время выполнения практических работ</i>
ПК 1.2. Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.	Демонстрация правильности выполнения настройки и регулировки ЭПУ с учетом требований технических условий.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических работ</i>
	Обоснование и правильность выполнения настройки и регулировки ЭПУ с учетом требований технических условий.	<i>Оценка действий во время выполнения практических работ</i>
ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.	Демонстрация правильности диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических работ</i>
	Обоснование и правильность диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности	<i>Оценка действий во время выполнения практических работ</i>
ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых,	Демонстрация правильности диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических работ</i>

импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	
	Обоснование и правильность диагностики аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	<i>Оценка действий во время выполнения практических работ</i>
ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	Демонстрация правильности выполнения технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических работ</i>
	Обоснование правильности выполнения технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	<i>Оценка действий во время выполнения практических работ</i>
ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.	Демонстрация правильности разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических работ</i>
	Демонстрация навыков разработки структурных, функциональных и принципиальных схем простейших ЭПУ	<i>Оценка действий во время выполнения практических работ</i>
ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	Демонстрация правильности разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов ЭПУ и микросборок средней сложности.	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических работ</i>
	Демонстрация навыков разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов	<i>Оценка действий во время выполнения практических работ</i>

	ЭПУ и микросборок средней сложности.	
ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.	Демонстрация правильности оценки качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	<i>Наблюдение за действиями во время выполнения практических работ</i>
	Обоснование правильности оценки качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	<i>Оценка действий во время выполнения практических работ</i>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Правильная организация собственной профессиональной деятельности, постановка целей и выбор методов ее достижения, определение эффективности и качества решения профессиональных задач.	Анализ действий обучающихся в ходе решения ситуационных задач, защиты практических работ, результатов самостоятельной работы.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Демонстрация рационального выбора методов поиска, обработки и использования информации в процессе решения профессиональных задач.	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе самостоятельной работы, при выполнении индивидуальных заданий, подготовки рефератов, докладов.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Определение задач профессионального и личностного развития, составление оптимальной траектории самообразования и повышения квалификации.	Оценка качественных достижений в профессиональной внеучебной деятельности обучающихся.
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач. Планирование профессиональной	Наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе групповой работы при выполнении практических работ, при

	деятельность.	решении нестандартных задач и смоделированных ситуаций.
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Осознание степени ответственности и готовность брать на себя ответственность за сохранение окружающей среды, ресурсосбережению, быть готовым эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Наблюдение за действиями обучающегося в процессе прохождения учебной практики
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Обоснованное и грамотное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения.	Оценка уровня ориентированности в современных технологиях профессиональной деятельности в ходе выполнения практических работ.
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Грамотное использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках.	Оценка действий обучающихся в ходе выполнения практических работ

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Ко д	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей непрерывного образования	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личностной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.

		профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	
--	--	---	--

Министерство образования Московской области

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 01 «ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ
ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ»

(Индекс и наименование профессионального модуля)

Серпухов, 2022 г.

Программа профессионального модуля **ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств** разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО Серпуховский колледж»

Разработчики:	Зубова	Валерия	Валерьевна,
Зюзько		Александр	Павлович

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств**, утвержденной приказом Министерства образования и науки России 09 декабря 2016 года №1563 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 года, регистрационный №44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178) входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1.	Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств
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

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

ВД. 1 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	
ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;	Практический опыт: - подготовка рабочего места; - выполнение навесного монтажа; - выполнение поверхностного монтажа электронных устройств; - выполнение демонтажа электронных приборов и устройств; - выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; - проведение контроля качества сборки и монтажных работ;
	Умения: - визуально оценить состояние рабочего места; - организовывать рабочее место и выбирать приемы работы; - использовать конструкторско-технологическую документацию; - читать электрические и монтажные схемы и эскизы; - применять технологическое оборудование, контрольно – измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты; - использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы; - подготавливать базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов; - осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия; - изготавливать наборные кабели и жгуты; - проводить контроль качества монтажных работ; - выбирать припойную пасту; - наносить паяльную пасту различными методами (трафаретным, дисперсным); - устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную; - осуществлять пайку «оплавлением»; - выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств; - проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств; - производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов; - выполнять микромонтаж; - приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем; - выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов; - реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность; - выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом; - проводить визуальный и оптический контроль качества

	выполнения монтажа электронных устройств; - выполнять электрический контроль качества монтажа; Знания: - правила ТБ и ОТ на рабочем месте; - правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности; - алгоритм организации технологического процесса монтажа и демонтажа; - правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом; - оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа; - технология навесного монтажа; - базовые элементы навесного монтажа: монтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем; - изоляционные материалы, назначение, условия применения используемых материалов; - виды электрического монтажа; - конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу; - технологический процесс пайки; - виды пайки; - материалы для выполнения процесса пайки; - оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа электронных приборов и устройств: виды паяльников, паяльных станций; - базовые элементы поверхностного монтажа; - печатные платы, виды печатных плат, материалы для печатных плат; - конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу; - параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа, типы корпусов, обозначение радиоэлементов; - материалы для поверхностного монтажа; - паяльные пасты, состав паяльных паст, клеи, трафареты, технология изготовления трафаретов; - технология поверхностного монтажа; - технологическое оборудование и инструмент для поверхностного монтажа; - паяльное оборудование для поверхностного монтажа, конструкция, виды и типы печей оплавления, технологическое оборудование для пайки волной; - характеристики и область применения оборудования для поверхностного монтажа; - материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применения, основные характеристики; - технологическое оборудование, приспособления и инструменты; - назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов; - основные механические, химические и электрические
--	--

	свойства применяемых материалов; - виды и технология микросварки и микропайки; - электрическое соединение склеиванием, присоединение выводов пайкой; - лазерная сварка; - способы герметизации компонентов и электронных устройств; - приемы и способы выполнения необходимых сборочных операций; - алгоритм организации технологического процесса сборки; - виды возможных неисправностей сборки и монтажа .и способы их устранения; - методика определения качества сварки при сборке деталей и узлов полупроводниковых приборов; - способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ; - контроль качества паяных соединений; - приборы визуального и технического контроля; - электрический контроль качества монтажа, методы выполнения тестовых операций, оборудование и инструмент для электрического контроля;
ПК 1.2. Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий	Практический опыт: - подготовка рабочего места; - проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств; - выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств; - участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств; Умения: - читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; - применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств; - осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства; - выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство; - использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам; - читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; - работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; - составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств;

	- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины; - выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; - проводить необходимые измерения; - снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами; - осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие; - осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями; - составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; - определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств; - устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств; - контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания; Знания: - правила ТБ и ОТ на рабочем месте; - правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности; - методы и средства измерения; - назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; - основы электро- и радиотехники; - технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы; - действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; - виды и перечень документации, применяемой при проведении регулировочных работ определяются программой выпуска и сложностью электронного изделия; - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин; - единицы измерения физических величин, погрешности измерений; - правила пользования (эксплуатации) контрольно-измерительных приборов и приспособлений, и подключения их к регулируемым электронным устройствам; - этапы и правила проведения процесса регулировки; - теория погрешностей и методы обработки результатов измерений; - назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств; - методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств;
--	--

	- способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств; - методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств; - принципы установления режимов работы электронных устройств и приборов; - правила экранирования; - назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов; - классификация и характеристики основных видов испытаний электронных приборов и устройств; - стандартные и сертификационные испытания, основные понятия и порядок проведения; - правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику; - методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств;
Дополнительные знания и умения	
МДК.01.01	Уметь: осуществлять подготовку сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работать с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами, выполнять индивидуальные исследования по направлениям: • -сравнительный анализ автоматов поверхностного монтажа (последовательного, параллельного и комбинированного типа). • -основные причины снижения влагоустойчивости приборов Дефекты и неприемлемые дефекты электрических и электронных сборок
МДК.01.02	уметь осуществлять подготовку сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами, выполнять индивидуальные исследования по направлениям: анализ современной контрольно – измерительной аппаратуры, применяемой для контроля параметров и характеристик электронных приборов и устройств, особенности контроля и регулировки электронных устройств со встроенными микропроцессорными системами, методы обработки результатов испытаний и наблюдений, анализ способы защиты электронной аппаратуры от механических перегрузок
МДК.01.03 Современные стандарты и технологии производства электронных устройств	Для осуществления проведения подготовки к прохождению государственной итоговой аттестации в виде демонстрационного экзамена по КОД № 1.4 (рекомендован для оценки освоения основных профессиональных образовательных программ (ОПОП) и их частей, дополнительных профессиональных программ и программ

	профессионального обучения, а также на соответствие уровням квалификации). Спецификация стандарта компетенции № 16 «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках КОД №1.4: 2 – Практическое применение электроники; 3 – Проектирование прототипов аппаратных средств; 5 – Устранение неисправностей, ремонт и измерения. Практический опыт: -применения различных специализированных направлений в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности; - применение общепринятых и международных стандартных символов отраслей промышленности; - применение общепринятых единиц измерений; -применение принципов электроники; -применение специализированного ПО (проектирование печатных плат); -применения принципов электроники; -применения ситуации, в которых реализуются функции обнаружения отказов, тестирования, ремонта и измерений. Ограничения и области применения тестового оборудования; Умения: -идентифицировать и анализировать принципы, подходящие для решения задач; -применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей; -использовать компьютер в качестве инструмента для: • проектирования схем, разводки печатной платы и моделирования; -программирования встроенных устройств; -испытаний и измерений компонентов, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями; -управления печатными платами и производственным оборудованием; -создавать линии связи, обычно используемые во встроенных системах; -устанавливать связи микропроцессорных управляющих устройств (MCU) с внешними устройствами посредством интерфейсов; -читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации; -устанавливать оборудование, компоненты, узлы, обновления или вводить в эксплуатацию отремонтированное оборудование; -рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению; -реализовывать принципы теплоотвода; -проектировать модификации для заданных базовых электронных блоков; -проектировать схемы, соответствующие спецификации и отвечающие целевому назначению;
--	---

	-использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению; -обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия; -чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для разводки печатной платы; -использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для разводки печатной платы; делать разводку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик; -вырабатывать данные по изготовлению печатной платы, отвечающие целевому назначению; -проводить сборку компонентов на печатных платах для создания функциональных схем; -проводить испытания прототипов и, при необходимости, их отладку; -осуществлять доработку и устранять ошибки проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами; -проверять функциональные возможности и калибровку тестового оборудования; -выбирать соответствующее оборудование для проведения измерений; -проводить измерения в ходе испытаний, установки и отладки, а также измерять электронные компоненты, модули и оборудование с использованием измерительного оборудования, которое может измерять и анализировать электрическое напряжение, электрический ток и формы сигналов; -определять причины ошибок при эксплуатации и требуемые мероприятия по ремонту; -выявлять неисправности на уровне компонентов; -проводить отладку/заменять/обновлять неисправные или неправильно функционирующие электрические схемы и (или) компоненты электронных систем с использованием ручных инструментов, метода монтажа в отверстия и технологий пайки для поверхностного монтажа; -проводить испытания электронного оборудования и компонентов с использованием стандартного тестового оборудования; -анализировать результаты для оценки исполнения по сравнению с техническими условиями и определять необходимость корректировок; -фиксировать данные, подтверждающие успешное выполнение ремонта; -проводить сбор и анализ текущих данных как в ручном режиме, так и дистанционно; -составлять отчеты о проведенном ремонте с указанием характера, внешних проявлений и причин неисправности, а также ремонтных работ, выполненных на неисправном оборудовании; -содействовать разработке графиков профилактического
--	---

	техобслуживания; -выполнять профилактическое техобслуживание и калибровку оборудования и систем; -использовать автоматическое испытательное оборудование; -использовать цифровую документацию; -измерять определенные электрические параметры с использованием прецизионных приборов и (или) графических самописцев на протяжении определенного периода времени для подтверждения правильного функционирования схемы; -определять, соответствует ли электронный компонент техническим условиям; -разрабатывать и внедрять стратегии испытаний для поиска/обнаружения неисправностей; -использовать компьютер как инструмент для проведения процедур испытаний, внедрения стратегий испытаний, сбора и анализ заданных по испытаниям; -заменять компоненты и проводить доработку в соответствии с отраслевыми стандартами. Знания: -материалов и инструментов электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта (Спецификации компонентов электронной схемы); -аналоговых и цифровых схем и схемы датчиков; -технологий переменного и постоянного тока; -мощность; -провода и кабели; -соединители; -индикаторы; -проектирование схем; -анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков; -индуктивное и емкостное сопротивление; -характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора; -выбор конденсатора и его пригодность для применения; -пассивные и активные фильтры; -генераторы (емкостно-резистивные, кристаллические, системой фазовой автоподстройки частоты); -многоступенчатые схемы; -основные схемы усилителей (усилители постоянного и переменного тока, усилители мощности); -основные схемы операционных усилителей; -практические рекомендации в отношении операционных усилителей ПИД-регулирование и системы автоматического регулирования; -генераторы и формирователи импульсов; -генераторы синусоидального напряжения; -резистивно-емкостный, кварцевый, индуктивно-емкостные генераторы; мостовой генератор Вина, фазовый генератор; -формирователь импульсов; -триггер Шмитта, дифференциатор и интегратор; -гонка фронтов;
--	--

	-таблицы истинности, временные диаграммы, карты Карно, алгебру логики, комбинационную логику, области применения комбинационной логики; -системы счисления; -свойства базовых логических элементов И, ИЛИ, НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ НЕ-ИЛИ; -процедуры замены базовых логических элементов НЕ-И или НЕ-ИЛИ другими логическими элементами; -методы создания цифровых логических схем для выполнения конкретных операций; -составление уравнений/функций цифровой логики на базе заданных схем; -характеристики измерения стандартных отраслевых параметров, характеризующих форму волны; -комбинационные и последовательностные логические схемы; -способы экранирования ЭМП; -лучшие практики снятия электростатического заряда; -проектирования, отвечающее целевому назначению; -процесса доведения проекта до практической реализации; -влияния ненадежного оборудования на производственный процесс и профилактическое техобслуживание; -способов устранения неисправностей; -способов выполнения измерений на практических схемах; -программные средства, используемые для выявления неисправностей встроенных систем; -принципы безопасной работы с высоким напряжением и большими токами; -воздействие электростатических разрядов и безопасная работа с устройствами, чувствительными к электростатическим разрядам.
УП.01 Учебная практика	Для приобретения практического опыта и умений по трудовой функции «Отработка схем со снятием характеристик приборов и сдача приемщику с демонстрацией работы системы в целом» и в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов» вводится учебная практика по выполнению работ: -проведение контроля качества сборки и монтажных работ по индивидуальному заданию; -проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств по индивидуальному заданию; -использованию компьютера в качестве инструмента для: испытания и измерения компонентов; моделированию и проверки работы схем в соответствии с заданными техническими условиями по индивидуальному заданию. Тематика выполняемых работ: -проведение контроля качества сборки и монтажных работ по индивидуальному заданию; -проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств по индивидуальному заданию;

	-использование компьютера в качестве инструмента для: испытаний и измерений компонентов; моделированию и проверки работы схем в соответствии с заданными техническими условиями по индивидуальному заданию.
--	---

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) в области производства изделий радиоэлектронной техники и профессиональной подготовке рабочих по профессии *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов* и *Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов* при наличии основного общего образования. Опыт работы не требуется.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Объем образовательной нагрузки – 620 часов,

в том числе:

- всего учебных занятий – 386 часов;
- самостоятельная работа обучающегося – 6 часов;
- учебной практики – 108 часов;
- производственной практики – 108 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств» в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ВД 1.	Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств
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
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 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Суммарный объем нагрузки, час.		Во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа, ч.
				Обучение по МДК			Практика		
		Всего:	в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовки	Всего часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Учебная, ч.	Производственная,ч.	
ПК 1.1 ОК 01 – 10, ЛР 24,26	МДК.01.01 Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	126	78	124	60	-	-	-	2
ПК 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24, 26	МДК.01.02 Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств	176	120	172	92	-	-	-	4
ПК 1.1 – 1.2 ОК 01 – 11, ЛР 24, 26	МДК.01.03 Современные стандарты и технологии производства электронных устройств	90	137	90	90	-	-	-	-
ПК 1.1 – 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24, 26	Учебная практика	108	108				108	-	-
ПК 1.1 – 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24,26	Производственная практика	108	108					108	-
	Экзамен квалификационный	12							-
	Всего:	620	441	386	242	-	108	108	6

*

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды профессиональных компетенций
1	2	3	
Раздел 1. Выполнение технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств		126	
Введение	Содержание	2	ПК 1.1 ОК 01 – 10, ЛР 24, 26
	Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю. Требования к уровню знаний и умений	2	
МДК 01.01 Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств		124	
Тема 1.1. Основы технологии производства электронных приборов и устройств	Содержание	4	ПК 1.1 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1. Современное предприятие. Производственная структура предприятия. Производственный процесс. Принципы организации производственных процессов. Основные стадии производственного процесса. Технологические особенности производства электронных приборов и устройств	2	
	2. Виды технологических процессов в производстве электронных приборов и устройств. Общая характеристика. Технологические операции и их составляющие. Характеристики сборочно–монтажных работ. Организация сборочно-монтажных работ. Техпроцесс сборки, монтажа и демонтажа	2	
Тема 1.2. Технологическая документация и нормативные требования к проведению сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	Содержание	4	ПК 1.1 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1. Требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) к проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств (далее – ЭПиУ) Технологическая документация, применяемая при сборке, монтаже и демонтаже ЭПиУ. Основные технологические документы общего и специального назначения. Нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа ЭПиУ.	2	
	2. Требования Международных стандартов IPC, ISO/МЭК к проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа ЭПиУ. Нормативные требования Международных стандартов к выполнению сборочных работ, монтажу и	2	

	демонтажу ЭПиУ.		
Тема 1.3. Виды монтажных работ. Технология навесного монтажа и сборки электронных приборов и устройств	Содержание	30	ПК 1.1 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1. Типовые технологические процессы монтажа электронных приборов и устройств. Виды монтажных работ. Перечень основных групп технологических операций монтажа электронных приборов и устройств и их краткая характеристика. Оснащение рабочих мест при монтаже и сборке электронных приборов и устройств	2	
	2. Навесной монтаж. Базовые элементы навесного монтажа. Печатные платы. Виды печатных плат. Монтажные провода. Изоляционные материалы. Параметры проводов, расчёт оптимального сечения. Подготовка базовых элементов к монтажу: проводов, кабелей, радиоэлементов	2	
	3. Пайка. Материалы для пайки: припой, флюсы, отмывочные жидкости. Охлаждающие жидкости и спреи. Бессвинцовые технологии	2	
	4. Оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа. Виды паяльников и паяльных станций. Паяльные станции инфракрасного нагрева. Конвекционные паяльные станции. Групповые методы пайки. Технология. Оборудование. Пайка «волной» припоём, погружением, избирательная пайка.	2	
	5. Методика разработки технологического процесса навесного электромонтажа. Алгоритмы организации технологического процесса навесного монтажа. Маршрутные карты техпроцесса навесного монтажа. Технология внутриблочного монтажа: жгутами, ленточными проводами и кабелями, струнный монтаж	2	
	6. Основные дефекты навесного монтажа. Контроль качества пайки. Виды контроля	2	
	Тематика лабораторно- практических работ	18	
	1. Оформление маршрутной карты на технологическую операцию навесного монтажа печатной платы заданного электронного устройства	1	
	2. Выполнение проверки соответствия номиналов комплектующих радиоэлементов на выполнение монтажа электронного устройства по принципиальной схеме устройства	2	
	3. Выполнение входного контроля печатных плат (базовых оснований монтажа) оптическим методом	1	
	4. Выполнение операций формовки выводов электрорадиоэлементов и компонентов под технологические отверстия печатной платы	2	
	5. Выполнение навесного монтажа электронного устройства по заданной электрической принципиальной схеме устройства	1	
	6. Выполнение работ на установке автоматического сверления отверстий для навесного монтажа на печатной плате	1	
	7. Выполнение навесного монтажа электрорадиокомпонентов на печатную плату	2	
	8. Изготовление жгутов по заданным параметрам	1	

	9. Выполнение шлейфовых соединений	1	
	10. Выполнение входного контроля электрорадиоэлементов и компонентов, предназначенных для монтажа электронного устройства	2	
	11. Выполнение оптического контроля паяных изделий	1	
	12. Выполнение электромонтажа электронного блока	2	
	13. Выполнение обработки РК- кабеля для подготовки к монтажу	1	
Тема 1.4. Технологии печатного монтажа и электронных приборов и устройств	Содержание	8	ПК 1.1 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1. Основные сведения о печатном монтаже. Достоинства и недостатки печатного монтажа. Конструкторско-технологическая классификация ПП. Конструктивно-технологические характеристики плат печатного монтажа (ППМ).	2	
	2. Основные технологические процессы изготовления печатных плат. Требования к печатным платам. Материалы, применяемые при изготовлении и обработке печатных плат. Металлизация отверстий. Покрытия под пайку.	2	
	Тематика лабораторно- практических работ	4	
	1. Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа печатных плат волной припоя.	2	
	2. Разработка схемы взаимодействия односторонней и двусторонней волны припоя с печатной платой	1	
	3. Изучение и анализ технологии пайки навесного монтажа печатных плат избирательным методом.	1	
Тема 1.5. Технология поверхностного монтажа	Содержание	36	ПК 1.1 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1. Технологический процесс поверхностного монтажа и его основные группы. Методика разработки технологического процесса электромонтажа с поверхностно монтируемыми элементами. Базовые элементы поверхностного монтажа. Поверхностно монтированные изделия (SMD - компоненты). Параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа. Типы корпусов. Обозначение радиоэлементов	2	
	2. Технологии пайки в технике поверхностного монтажа. Автоматизированные способы пайки: пайка волной припоя, бессвинцовая, конвекционная пайка, пайка в азотной и парофазной среде, селективная пайка. Пайка ИК-излучением. Импульсная групповая пайка. Лазерная пайка Преимущества и недостатки. Оборудование технологические процессы, применение. Особенности ручной пайка SMD – компонентов.	4	
	3. Трафаретная печать припойной пастой. Применение. Трафареты. Виды трафаретов. Технология изготовления трафаретов. Паяльные пасты. Состав и классификация, правила работы с пастами. Выбор припойной пасты. Основные операции технологии	2	

трафаретной печати. Технология нанесение клеев (адгезивов). Требования к адгезиву. Дозаторы (диспенсоры). Типы.		
4.Технологическое оборудование поверхностного монтажа. Характеристики и виды. Паяльное оборудование для поверхностного монтажа. Методы нагрева. Печи оплавления. Термопрофиль. Типы.Установка компонентов поверхностного монтажа. Автоматы поверхностного монтажа (последовательного, параллельного и комбинированного типа). Типы накопителей. Установки трафаретной печати. Особенности ручной пайка SMD - компонентов	4	
5.Контроль качества поверхностного монтажа. Виды контроля и оборудование. Автоматизация контроля сборки и монтажа печатных плат	2	
6.Общие требования к сборке электронных узлов на основе поверхностного монтажа. Последовательность сборки и монтажа. Схема процесса. CAD-CAM – системы. Основные понятия	2	
Тематика лабораторно- практических работ	16	
1.Исследование и анализ специфики компонентов печатного монтажа (ПМ) и конструктивных требований к применяемым печатным платам	1	
2.Исследование и анализ конструктивных узлов технологии поверхностного монтажа	1	
3.Исследование и анализ основных конструктивных компонентов (составляющих) узла печатного монтажа и требований к ним	2	
4. Оформление маршрутной карты технологического процесса поверхностного монтажа электронного устройства (по заданию преподавателя)	1	
5. Отработка практических навыков применения ручного трафарета для нанесения паяльной пасты при выполнении печатного монтажа электронного устройства	1	
6. Разработка технологической программы для автомата Mechatronika M60 по установке SMD компонентов	1	
7. Анализ технических характеристик установка SMD-компонентов автоматом М-60 и нанесение паяльной пасты	1	
8. Изучение принципа работы и отработка практических навыков работы с настольной печью оплавления и методики выбора оптимального температурного режима печи оплавления	1	
9. Изучение методики (руководства) по подбору паяльной пасты	1	
10. Проведение выбора оборудования для отмытки поверхностно - монтируемых электронных устройств	1	
11.Изучение устройства и порядка эксплуатации ультразвуковой системы очистки (промывки) печатных плат	1	
12. Проведение анализа технологии выполнения бессвинцовой пайки в технике поверхностного монтажа	1	

	13. Проведение анализа технологии выполнения конвекционной пайки оплавлением дозированного припоя при монтаже плотноукмпанованной печатной платы	1	
	14.Проведение анализа методики паяемости контактируемых материалов в технике поверхностного монтажа	1	
	15. Оформление таблицы дефектов поверхностного монтажа электронных устройств	1	
	Тематика лабораторно- практических работ	4	
	1. Выполнение операций подготовки печатной платы к монтажу	2	
	2.Выполнение операции промывки печатной платы с элементами монтажа в промывочной ванне	1	
	3.Проведение визуального и оптического контроля качества печатного монтажа электронного устройства	1	
Тема 1.6. Непаяные методы неразъемных соединений.	Содержание	2	ПК 1.1 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1.Принципы непаяных соединений. Монтаж соединений накруткой. Соединение скручиванием и намоткой. Технология накрутки. Современное применение накрутки. Соединение скручиванием и намоткой. Клеммное соединение прижатием. Зажимное соединение сжатием («термипойнт») Соединение проводящими пастами Техника межсоединений на основе технологий Press-Fit и другие виды непаяных соединений.	2	
Тема 1.7. Технология ремонта/ демонтажа электронных приборов и устройств	Содержание	9	ПК 1.1 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1.Виды дефектов паяных соединений и причины их возникновения. Понятие внутренних и сквозных дефектов. Методы контроля. Меры по предупреждению брака и восстановление паяных соединений. Доработка некачественных паяных соединений. Пределы корректирующих действий. Правила и приемы демонтажа электрорадиокомпонентов. Демонтаж элементов с платы в мелкосерийном и единичном производстве. Паяльник для демонтажа электронных компонентов. Устройство. Принцип работы. Ремонтные станции. Основные способы удаления припоя с поверхности печатной платы. Оснастка для демонтажа компонентов. Процесс демонтажа микросхем. Дефектация и утилизация электронных приборов, и устройств. Правила и порядок утилизации.	4	
	Тематика лабораторно- практических работ	3	
	1.Выполнение демонтажа печатных узла, собранного по технологии навесного монтажа термовоздушной паяльной станцией	1	
	2. Выполнение демонтажа печатного узла, собранного по технологии поверхностного монтажа	2	
	Тематика лабораторно- практических работ	2	
	1. Изучение порядка и правил проведения утилизации электронных компонент с содержанием драгметаллов	1	

	2.Оформление акта дефектации (перечня дефектов) на печатный узел электронного устройства	1	
Тема 1.8. Технология сборки полупроводниковых приборов и интегральных схем	Содержание	18	ПК 1.1 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1.Сборочные процессы в производстве полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Разделение пластин на кристаллы. Монтаж кристаллов в корпусах эвтектическими припоями и клеями. Монтаж кристаллов в корпусах легкоплавкими припоями. Оборудование для монтажа кристаллов. Автоматизированный монтаж кристаллов в корпусах вибрационной пайкой. Контроль качества сборочных операций	2	
	2. Сварка в производстве электронных приборов и устройств. Способы присоединения электродных выводов. Основные виды. Микромонтаж изделий интегральной электроники Проволочный микромонтаж изделий интегральной электроники. Термокомпрессионная микросварка. Ультразвуковая и микроконтактная микросварка. Диффузионная микросварка. Основные процессы и оборудование. Автоматическое оборудование и инструменты Монтаж жесткими объемными выводами. Монтаж кристаллов на плате	4	
	3.Герметизация изделий электроники и контроль герметичности. Герметизация корпуса микросхем. Способы герметизации и проверка на герметичность. Герметизация корпусов сваркой Герметизация корпусов пайкой. Герметизация пластмассами. Бескорпусная герметизация. Контроль герметичности изделий. Виды контроля и их характеристика. Основные причины снижения влагоустойчивости приборов.	2	
	4.Заключительные операции сборочного производства полупроводниковых приборов и интегральных схем.	1	
	5.Прогрессивные направления в производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем. Автоматизация производственных процессов сборки полупроводниковых прибор и интегральных схем.	2	
	Тематика лабораторно- практических работ	7	
	1.Выполнение анализа технологии высокоплотной сборки и поверхностного монтажа многокристалльных модулей на основе бескорпусных СБИС	1	
	2.Изучение технологии сверхточной сборки и монтажа на основе многовыводных СБИС с применением BGA корпусов	1	
	3. Проведение сравнительного анализа технических характеристик автоматов сборки для ИМС с планарными выводами	1	
	4.Заполнение таблицы по основным причинам снижения влагостойкости полупроводниковых приборов	1	
	5. Составление технологического процесс вакуумноплотной герметизации	1	

	полупроводникового прибора (по заданию преподавателя)		
	6. Выполнение сравнительного анализа по основным способам контроля герметичности полупроводниковых приборов и интегральных схем	1	
	7. Проведение сравнительного анализа технических характеристик автоматов сборки (выбор оборудования осуществляется по каталогам) интегральных схем с планарными выводами	1	
Тема 1.9.Технология сборки изделий электронной техники	Содержание	20	ПК 1.1 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1. Классификацию электронных и электрических сборок в соответствии с их назначением в используемой электронной аппаратуре. Базовые элементы сборочных операций. Понятие о сборочных единицах. Узлы и детали. Модули и submodule. Входной контроль узлов и деталей. Определение качества сборочных единиц.	2	
	2.Обобщенная последовательность переходов при сборочных операциях. Веерная сборка. Виды и организация конвейерной сборки. Организация рабочего места при конвейерной сборке. Сборка с базовой деталью. Организация работы сборочного участка. Требования к индивидуальным рабочим сборочным местам	2	
	3.Технология сборочных работ. Основные этапы сборочных операций. Заключительные операции сборочных работ. Порядок сборки электронных изделий, компьютерной техники. лазерных генераторов. Особенности сборки микроЭВМ, микроблоков СВЧ-диапазона, оптоэлектронных устройств.	2	
	4.Технологический процесс сборки печатного узла электронных устройств. Составление технологической карты сборки. Маршрутный технологический процесс сборки электронного изделия. Понятия о маршрутных картах операций сборки. Составление маршрутной карты сборочных операций. Разработка операционного технологического процесса. Понятия об операционных картах. Определение объема операционной карты сборки отдельного узла. Основные подразделения и службы предприятия, участвующие в операциях сборки	4	
	5.Общие требования к сборке электронных блоков и узлов. Повреждение сборки. Дефекты и неприемлемые дефекты электрических и электронных сборок: маркировка, плоскостность (изгиб и скручивание). Дефекты и признаки нарушения технологического процесса. Доработка некачественных паяных электрических и электронных сборок.	2	
	6.Условия производства сборочно-монтажных работ. Охрана окружающей среды. Санитарно-гигиенические требования и требования безопасности при проведении сборочно-монтажных работ. Правила и нормы охраны труда	2	
	Тематика лабораторно- практических работ	6	
	1.Изучение и анализ оформления маршрутной карты сборочных операций	2	

	2. Составление схемы последовательности сборки системного блока ПК	1	ПК 1.1 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	3. Разработка технологической схемы сборки блока питания: последовательности установки полупроволниковых приборов, ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную плату)	1	
	4. Разработка технологической схемы сборки генератора прямоугольных импульсов: последовательности установки полупроволниковых приборов, ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную плату)	1	
	5. Выявление дефектов сборки электронного печатного узла (по заданию преподавателя)	1	
Дополнительные знания, умения, практический опыт Самостоятельная работа при изучении раздела 1 1. Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами. 2. Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Сравнительный анализ автоматов поверхностного монтажа (последовательного, параллельного и комбинированного типа). - Основные причины снижения влагоустойчивости приборов - Дефекты и неприемлемые дефекты электрических и электронных сборок		2	ПК 1.1 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
Раздел 2. Настройка и регулировка электронных приборов и устройств, проведение стандартных и сертификационных испытаний		176	
МДК.01.02. Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств		172	
Тема 2.1. Основные понятия. Назначение и методы выполнения настройки и регулировки	Содержание	4	ПК 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1. Назначение и характеристики операций настройки и регулировки. Основные методы выполнения настройки и регулировки электронных приборов и устройств. Основные понятия	2	
	2 Этапы и правила проведения процесса регулировки. Сущность регулировочных работ и основные этапы их проведения	2	
Тема 2.2. Виды и перечень технической и технологической документации при проведении процесса настройки и регулировки	Содержание	20	
	1. Основная техническая и технологическая документация. Виды, понятия назначение и содержание технической и технологической документации на контроль и регулировку электронных приборов и устройств. Технологическая инструкция, назначение и примерное содержание.	4	
	2. Схемная документация. Виды и типы электрических схем, применяемых при настройке и регулировке электронных приборов, узлов, блоков и устройств электронной аппаратуры. Назначение, правила чтения и составления. Обозначение основных радиоэлементов и компонентов, полупроводниковых приборов и интегральных микросхем	4	

	Тематика лабораторно- практических работ	12	ПК 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1.Проведение анализа работы источник питания по схеме электрической принципиальной	2	
	2. Проведение анализа работы усилителя звуковой частоты по схеме электрической принципиальной	1	
	3. Проведение анализа работы широкополосного усилителя по схеме электрической принципиальной	1	
	4 Проведение анализа работы усилителя мощности по схеме электрической принципиальной	1	
	5. Проведение анализа работы автогенератора по схеме электрической принципиальной	1	
	6. Проведение анализа работы генератора импульсов по структурной схеме (по заданию преподавателя)	1	
	7. Проведение анализа работы осциллографа по структурной схеме (по заданию преподавателя	1	
	8. Проведение анализа работы сотового телефона по структурной схеме (по заданию преподавателя)	1	
	9. Проведение анализа работы цифрового вольтметра по структурной схеме (по заданию преподавателя)	1	
	10. Проведение анализа работы телевизионного пульта дистанционного управления по структурной схеме (по заданию преподавателя)	1	
Тема 2.3. Организация процесса регулировки и настройки электронных приборов и устройств	Содержание	36	ПК 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1.Контроль: понятие, назначение, виды. Стандартные методы и приемы контроля и измерения параметров и характеристик электронных приборов и устройств, электро- и радиокомпонентов.	4	
	2.Современные контрольно – измерительные приборы, применяемые для контроля параметров и характеристик электронных приборов и устройств. Назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно- измерительного оборудования. Правила их применения. Основные технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств	4	
	3.Проверка характеристик и настройка электроизмерительных приборов и устройств. Методы и средства проверки, правила настройки. Выбор методов и средств измерений: контрольно-измерительных приборов, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на изделие.	6	
	4.Компоновка схем подключения измерительных приборов. Составление макетных схем соединений для регулировки электронных приборов и устройств.	4	
	Тематика лабораторно- практических работ	18	

	1.Проверка характеристик и настройка осциллографа (тип по заданию)	2	
	2.Проверка характеристик и настройка вольтметра цифрового	2	
	3.Проверка характеристик и настройка генератора импульсов	2	
	4.Проверка характеристик и настройка генератора гармонических колебаний НЧ	2	
	5.Проверка характеристик и настройка частотомера (тип по заданию)	2	
	6.Проверка характеристик и настройка электрорадиоизмерительных прибора (тип по заданию)	2	
	7.Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров полупроводниковых диодов (тип по заданию)	1	
	8.Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров биполярных транзисторов (тип по заданию)	1	
	9.Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров тиристоров (тип по заданию)	1	
	10.Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров выпрямителя (тип по заданию)	1	
	11.Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров импульсного устройства(тип по заданию)	1	
	12.Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров цифрового устройства (тип по заданию)	1	
Тема 2.4. Проведение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств	Содержание	34	ПК 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1.Основные задачи и методы контроля и настройки электронных приборов и устройств. Назначение, устройство и принцип действия различных электронных приборов и устройств	2	
	2.Контроль параметров электрических и радиотехнических цепей. Способы измерения сопротивления емкости, индуктивности, величины тока и напряжения. Технические требования к параметрам электрорадиоэлементов, полупроводниковых приборов, интегральных схем. Приемы контроля параметров электрорадиоэлементов, полупроводниковых приборов, интегральных схем. Проверка режима работы активных элементов электронных устройств.	4	
	3.Методы и осуществление электрической, механической и комплексной регулировки, настройки электронных приборов и устройств в соответствии с ТУ. Основные технологические операции процесса регулировки электронных устройств. Методы настройки и контроля параметров электронных приборов и устройств. Принципы установления режимов работы электронных приборов и устройств. Понятие карты – схемы регулировочных работ. Обработка результатов контроля:	4	

составление графиков, требуемых в процессе работы с электронными приборами и устройствами. Последовательность и способы выполнения механической регулировки и электрической настройки электронных приборов и устройств. Средства и приспособления для выполнения механической регулировки. Особенности настройки высокочастотных трактов. Устранение неисправностей и повреждений в простых схемах электронных приборов и устройств		
4. Механические и электрические неточности в работе электронных приборов и устройств. Причины возникновения механических и электрических неточностей в работе электронных приборов и устройств и способы их устранения	2	ПК 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
Тематика лабораторно- практических работ	4	
1. Разработка карты - схемы для проведения регулировочных работ при настройке двухкаскадного УНЧ	2	
2. Разработка карты - схемы для проведения регулировочных работ мультивибратора	2	
Тематика лабораторно- практических работ	18	
1. Проведение контроля работы усилителя звуковой частоты с применение контрольных карт напряжений	1	
2. Проведение контроля работы генератора импульсов с применение контрольных карт напряжений	1	
3. Проведение визуального и оптического контроля монтажа печатной платы	1	
4. Проведение электрического контроля монтажа печатной платы	1	
5. Выполнение настройки и регулировки телефонного усилителя звуковой частоты	1	
6. Выполнение настройки и регулировки телевизионного усилителя звуковой частоты	2	
7. Выполнение настройки и регулировки источника питания - преобразователя напряжения для люминесцентной лампы	1	
8. Выполнение настройки и регулировки источника питания охранного устройства	1	
9. Выполнение настройки и регулировки LC - автогенератора	2	
10. Выполнение настройки и регулировки RC - автогенератора	2	
11. Проверка правильности монтажа электронного устройства в соответствии с электрической схемой по предварительно составленным картам или таблицам, охватывающим все цепи проверяемого устройства, начиная с источника питания	2	
12. Выполнение проверки режимов работы полупроводниковых приборов и интегральных микросхем в электронном устройстве по электрокалибровочным картам и справочным данным (по заданию преподавателя)	1	
13. Провести контроль работы электронного устройства для получения заданных характеристик устройства в соответствии с техническим заданием (по заданию преподавателя)	2	

Тема 2.5. Виды испытаний электронных приборов и устройств и их назначение	Содержание	6	ПК 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1.Испытание как основная форма контроля изделий. Назначение и основные цели испытаний. Организация и классификация технического контроля. Основные категории испытаний. Понятие «выборочный» метод испытаний. Признаки классификации выборок. Понятие технологических тренировок – предварительных испытаний.	4	
	2.Классификация основных видов испытаний их краткая характеристика. Понятие виртуальных испытаний	2	
Темы 2.6. Стандартные и сертификационные испытания. Основные понятия и порядок проведения	Содержание	20	ПК 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1.Программа испытаний. Организационно-технические стадии испытаний. Методы и содержание испытаний. Основные элементы, входящие в систему испытаний. Техническая документация на испытания: виды, правила регистрации и обработки результатов испытаний и наблюдений, порядок сдачи	4	
	2.Контрольно-измерительные инструменты и приспособления, применяемые при испытаниях. Виды, назначение, принцип действия, правила использования	4	
	3.Стандартные испытания. Особенности проведения основных этапов стандартных испытаний модели, опытного образца и готовой продукции. Организация, последовательность, правила и порядок проведения полных испытаний электронных приборов и устройств	2	
	4.Сертификационные испытания. Общие положения. Понятия и цели сертификации. Участники сертификации	2	
	5.Методика проведения сертификации продукции. Российская практика сертификации. Схемы сертификации продукции с учетом рекомендаций ИСО/МЭК. Процедура и последовательность проведения сертификации	2	
	Тематика лабораторно- практических работ	6	
	1. Проведение анализа состава и содержания технической документацией на испытания: правилами регистрации и обработки результатов испытаний и наблюдений, порядком сдачи изделия	2	
	2.Изучение состава и содержания технической документации на испытания блока вычислительной техники	2	
	3. Заполнение бланка сертификата по образцу на электронное изделие (по заданию преподавателя)	2	
Тема 2.7. Проведение основных видов испытаний электронных приборов и устройств	Содержание	50	ПК 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	1.Механические испытания. Виды механических воздействий и их влияние на работоспособность электронных приборов и устройств. Методы испытаний. Испытательные стенды и установки: виды, назначение, принципы работы, применение. Испытательные схемы, разновидности, правила монтажа. Основные	4	

параметры вибраций и методика их измерения. Общий параметр, характеризующий степень механических воздействий. Способы защиты от механических перегрузок. Современный уровень требований к электронной аппаратуре на устойчивость их конструкций воздействию механических факторов.		ПК 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
2.Климатические испытания. Влияние климатических воздействий на работоспособность электронных приборов и устройств. Виды и состав испытаний. Воздействующий фактор и допустимое отклонение. Содержание, методика и последовательность всех этапов испытаний. Характерные режимы проведения различных климатических испытаний. Меры защиты	6	
3.Электрические испытания. Виды электрических испытаний. Испытательные установки, схемы и параметры испытаний. Устройство пробойной установки. Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции.	4	
4.Другие виды испытаний. Воздействие биологических и радиационных факторов на работоспособность электронной аппаратуры. Основные понятия о биологических, радиационных испытаниях. Назначение и последовательность биологических испытаний. Меры защиты	2	
Тематика лабораторно- практических работ	6	
1. Изучение требований техники безопасности и охраны труда при проведении испытаний электронных приборов и устройств	2	
2.Разработка структурной схемы испытаний на теплоустойчивость платы электронных часов	1	
3. Изучение методов испытаний электронных приборов и устройств на влагустойчивость	2	
4. Разработка программы испытаний на воздействие повышенной влажности среды	1	
Тематика лабораторно- практических работ	28	
1.Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие тепла и холода	2	
2. Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие влаги	2	
3. Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие ударных нагрузок	2	
4. Исследование методов и средств испытаний электронных устройств на воздействие вибрации	2	
5.Участие в проведении механических испытаний диодов на виброустойчивость печатной платы цифрового устройства	2	
6. Участие в проведении механических испытаний на вибропрочность печатной платы цифрового устройства при разных способах крепления	2	

	7. Участие в проведении механических испытаний на виброустойчивость клавиатуры персонального компьютера	2	ПК 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
	8. Участие в проведении механических испытаний цифрового блока на ударную устойчивость	2	
	9. Участие в проведении механических испытаний плат цифровых индикаторов на устойчивость к воздействию линейных нагрузок	2	
	10. Участие в проведении климатических испытаний платы электронных часов на теплоустойчивость	2	
	11. Участие в проведении климатических испытаний на холодоустойчивость платы калькулятора	2	
	12. Участие в проведении климатических испытаний на влагоустойчивость цифровых индикаторов	2	
	13. Проведение электрических испытаний источника питания в соответствии с техническими условиями на заданное устройство	2	
	14. Проведение электрических испытаний генератора кварцевого в соответствии с техническими условиями на заданное устройство	2	
Дополнительные знания, умения, практический опыт Самостоятельная работа при изучении раздела 2 1. Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами. 2. Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: • Анализ современной контрольно – измерительной аппаратуры, применяемой для контроля параметров и характеристик электронных приборов и устройств • Особенности контроля и регулировки электронных устройств со встроенными микропроцессорными системами • Методы обработки результатов испытаний и наблюдений • Анализ способы защиты электронной аппаратуры от механических перегрузок		4	ПК 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24,26
Дополнительные знания, умения, практический опыт Раздел 3 Организация и проведение демонстрационного экзамена по стандартам World Skills по компетенции № 16 «Электроника»		90	
МДК.01.03 Современные стандарты и технологии производства электронных устройств	Для осуществления проведения подготовки к прохождению государственной итоговой аттестации в виде демонстрационного экзамена по КОД № 1.4 (рекомендован для оценки освоения основных профессиональных образовательных программ (ОПОП) и их частей, дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения, а также на соответствие уровням квалификации). Спецификация стандарта компетенции № 16 «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках КОД №1.4:	90	ПК 1.1 – 1.2 ОК 01 – 11, ЛР 24,26

	2 – Практическое применение электроники; 3 – Проектирование прототипов аппаратных средств; 5 – Устранение неисправностей, ремонт и измерения. Практический опыт: -применения различных специализированных направлений в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности; - применение общепринятых и международных стандартных символов отраслей промышленности; - применение общепринятых единиц измерений; -применение принципов электроники; -применение специализированного ПО (проектирование печатных плат); -применения принципов электроники; -применения ситуации, в которых реализуются функции обнаружения отказов, тестирования, ремонта и измерений. Ограничения и области применения тестового оборудования; Умения: -идентифицировать и анализировать принципы, подходящие для решения задач; -применять познавательные навыки в соответствии с решаемой задачей; -использовать компьютер в качестве инструмента для: • проектирования схем, разводки печатной платы и моделирования; -программирования встроенных устройств; -испытаний и измерений компонентов, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями; -управления печатными платами и производственным оборудованием; -создавать линии связи, обычно используемые во встроенных системах; -устанавливать связи микропроцессорных управляющих устройств (MCU) с внешними устройствами посредством интерфейсов; -читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации; -устанавливать оборудование, компоненты, узлы, обновления или вводить в эксплуатацию отремонтированное оборудование; -рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению; -реализовывать принципы теплоотвода; -проектировать модификации для заданных базовых электронных блоков; -проектировать схемы, соответствующие спецификации и отвечающие целевому назначению;		
--	--	--	--

	-использовать программное обеспечение для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению; -обсуждать и понимать технические задания на проектирование и технические условия; -чертить принципиальные схемы, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для разводки печатной платы; -использовать возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для разводки печатной платы; - делать разводку печатной платы с использованием лучших отраслевых практик; -вырабатывать данные по изготовлению печатной платы, отвечающие целевому назначению; -проводить сборку компонентов на печатных платах для создания функциональных схем; -проводить испытания прототипов и, при необходимости, их отладку; -осуществлять доработку и устранять ошибки проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами; -проверять функциональные возможности и калибровку тестового оборудования; -выбирать соответствующее оборудование для проведения измерений; -проводить измерения в ходе испытаний, установки и отладки, а также измерять электронные компоненты, модули и оборудование с использованием измерительного оборудования, которое может измерять и анализировать электрическое напряжение, электрический ток и формы сигналов; -определять причины ошибок при эксплуатации и требуемые мероприятия по ремонту; -выявлять неисправности на уровне компонентов; -проводить отладку/заменять/обновлять неисправные или неправильно функционирующие электрические схемы и (или) компоненты электронных систем с использованием ручных инструментов, метода монтажа в отверстия и технологий пайки для поверхностного монтажа; -проводить испытания электронного оборудования и компонентов с использованием стандартного тестового оборудования; -анализировать результаты для оценки исполнения по сравнению с техническими условиями и определять необходимость корректировок; -фиксировать данные, подтверждающие успешное выполнение ремонта; -проводить сбор и анализ текущих данных как в ручном режиме, так и дистанционно; -составлять отчеты о проведенном ремонте с указанием характера, внешних		
--	---	--	--

	проявлений и причин неисправности, а также ремонтных работ, выполненных на неисправном оборудовании; -содействовать разработке графиков профилактического техобслуживания; -выполнять профилактическое техобслуживание и калибровку оборудования и систем; -использовать автоматическое испытательное оборудование; -использовать цифровую документацию; -измерять определенные электрические параметры с использованием прецизионных приборов и (или) графических самописцев на протяжении определенного периода времени для подтверждения правильного функционирования схемы; -определять, соответствует ли электронный компонент техническим условиям; -разрабатывать и внедрять стратегии испытаний для поиска/обнаружения неисправностей; -использовать компьютер как инструмент для проведения процедур испытаний, внедрения стратегий испытаний, сбора и анализ заданных по испытаниям; -заменять компоненты и проводить доработку в соответствии с отраслевыми стандартами. Знания: -материалов и инструментов электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта (Спецификации компонентов электронной схемы); -аналоговых и цифровых схем и схемы датчиков; -технологий переменного и постоянного тока; -мощность; -провода и кабели; -соединители; -индикаторы; -проектирование схем; -анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков; -индуктивное и емкостное сопротивление; -характеристики зарядки и разрядки конденсатора и индуктора; -выбор конденсатора и его пригодность для применения; -пассивные и активные фильтры; -генераторы (емкостно-резистивные, кристаллические, с системой фазовой автоподстройки частоты); -многоступенчатые схемы;		
--	--	--	--

	-основные схемы усилителей (усилители постоянного и переменного тока, усилители мощности); -основные схемы операционных усилителей; -практические рекомендации в отношении операционных усилителей ПИД-регулирование и системы автоматического регулирования; -генераторы и формирователи импульсов; -генераторы синусоидального напряжения; -резистивно-емкостный, кварцевый, индуктивно-емкостные генераторы; мостовой генератор Вина, фазовый генератор; -формирователь импульсов; -триггер Шмитта, дифференциатор и интегратор; -гонка фронтов; -таблицы истинности, временные диаграммы, карты Карно, алгебру логики, комбинационную логику, области применения комбинационной логики; -системы счисления; -свойства базовых логических элементов И, ИЛИ, НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ НЕ-ИЛИ; -процедуры замены базовых логических элементов НЕ-И или НЕ-ИЛИ другими логическими элементами; -методы создания цифровых логических схем для выполнения конкретных операций; -составление уравнений/функций цифровой логики на базе заданных схем; -характеристики измерения стандартных отраслевых параметров, характеризующих форму волны; -комбинационные и последовательностные логические схемы; -способы экранирования ЭМП; -лучшие практики снятия электростатического заряда; -проектирования, отвечающее целевому назначению; -процесса доведения проекта до практической реализации; -влияния ненадежного оборудования на производственный процесс и профилактическое техобслуживание; -способов устранения неисправностей; -способов выполнения измерений на практических схемах; -программные средства, используемые для выявления неисправностей встроенных систем; -принципы безопасной работы с высоким напряжением и большими токами; -воздействие электростатических разрядов и безопасная работа с устройствами, чувствительными к электростатическим разрядам.		
--	--	--	--

Тема 3.1. Практическое применение электроники	Содержание: 1. Применения различных специализированных направлений в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности. Применение общепринятых и международных стандартных символов отраслей промышленности. Применение общепринятых единиц измерений. Применение принципов идентификации и анализа, подходящих для решения задач. Применение познавательных навыков в соответствии с решаемой задачей. Использование компьютера в качестве инструмента для: проектирования схем, разводки печатной платы и моделирования. Программирование встроенных устройств. Испытания и измерения компонентов, а также работы схем в соответствии с заданными техническими условиями. Управление печатными платами и производственным оборудованием. Методы создания цифровых логических схем для выполнения конкретных операций.	10	ПК 1.1 – 1.2 ОК 01 – 11, ЛР 24,26
Тема 3.2. Проектирование прототипов аппаратных средств	Содержание: 1. Применение принципов электроники. Применение специализированного ПО (проектирование печатных плат). Рассчитывать и выбор параметры компонентов, отвечающие целевому назначению. Проектирование модификации для заданных базовых электронных блоков. Проектирование схем, соответствующих спецификации и отвечающие целевому назначению. Использование программного обеспечения для моделирования схем для проверки соответствия конструкций схем целевому назначению. Анализ технического задания на проектирование и технических условий. Черчение принципиальных схем, используя ввод описания схемы и программное обеспечение для разводки печатной платы. Использование возможности трехмерной визуализации программного обеспечения для разводки печатной платы. Разводка печатной платы с использованием лучших отраслевых практик. Данные по изготовлению печатной платы, отвечающие целевому назначению. Сборка компонентов на печатных платах для создания функциональных схем. Осуществление доработки и устранение ошибок проектирования в соответствии с отраслевыми стандартами.	34	ПК 1.1 – 1.2 ОК 01 – 11, ЛР 24,26
Тема 3.3. Устранение неисправностей, ремонт и измерения	Содержание: Применение различных специализированных направлений в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности. Применение общепринятых и международных стандартных символов отраслей промышленности. Применение общепринятых единиц измерений. Проверка функциональных возможностей и калибровка тестового оборудования. Выбор соответствующего оборудования для проведения измерений. Измерения в ходе испытаний, установки и отладки, а также измерять электронные компоненты, модули и оборудование с использованием	46	ПК 1.1 – 1.2 ОК 01 – 11, ЛР 24,26

	измерительного оборудования, которое может измерять и анализировать электрическое напряжение, электрический ток и формы сигналов. Определение причин ошибок при эксплуатации и требуемые мероприятия по ремонту. Выявление неисправностей на уровне компонентов. Проведение отладки/замены/обновления неисправных или неправильно функционирующих электрических схем и (или) компонентов электронных систем с использованием ручных инструментов, метода монтажа в отверстия и технологий пайки для поверхностного монтажа. Проведение испытания электронного оборудования и компонентов с использованием стандартного тестового оборудования. Анализ результата для оценки исполнения по сравнению с техническими условиями и определять необходимость корректировок. Ввод данных, подтверждающие успешное выполнение ремонта. Проведение сбора и анализа текущих данных как в ручном режиме, так и дистанционно. Составление отчета о проведенном ремонте с указанием характера, внешних проявлений и причин неисправности, а также ремонтных работ, выполненных на неисправном оборудовании.		
Учебная практика по ПМ.01: для приобретения практического опыта и умений по трудовой функции «Отработка схем со снятием характеристик приборов и сдача приемщику с демонстрацией работы системы в целом» и в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов» вводится учебная практика по разработке проектно-конструкторской документации на изготовление печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности, устранению неисправностей, ремонт и измерения. Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Электроника» (или их аналогов). 1. Проведение контроля качества сборки и монтажных работ по индивидуальному заданию; 2. Проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств по индивидуальному заданию; 3. Использование компьютера в качестве инструмента для: -испытаний и измерений компонентов; -моделированию и проверки работы схем в соответствии с заданными техническими условиями по индивидуальному заданию.	108	ПК 1.1 – 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24,26	
Производственная практика по ПМ.01: Виды работ по разделу 1: 1. Участие в ведении основных этапов технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа		ПК 1.1 – 1.2 ОК 01 – 10, ЛР 24,26	

электронных приборов и устройств; 2. Реализация различных способов герметизации и проверка на герметичность; 3. Выполнение монтажа и сборки электронных устройств в различных конструктивных исполнениях; 4. Осуществление монтажа компонентов в металлизированные отверстия; 5. Подготовка печатных плат к монтажу; 6. Проведение микросварки и микропайки элементов; 7. Выполнение распайки, дефектации, утилизации электронных приборов и устройств; 8. Оформление технологической документации. Виды работ по разделу 2: 1. Ознакомление и работа с технической документацией по настройке и регулировке электронных приборов и устройств 2. Проведение настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам) 3. Оформление технологической документации результатов контроля, настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам) 4. Разработка монтажных схем испытаний (по видам) 5. Ознакомление с устройством, принципом действия производственных испытательных стендов и установок (по видам) 6. Проведение климатических испытаний электронных приборов и устройств 7. Проведение механических испытаний электронных приборов и устройств 8. Проведение электрических испытаний электронных приборов и устройств	108	
Промежуточная аттестация (экзамен)	12	
Всего по ПМ.01	620	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

4.1.1. Оснащенность кабинета:

Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации оснащен:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- программное обеспечение.
- образцы изделий для выполнения лабораторных работ.

Технические средства измерений:

- плоскопараллельные концевые меры длины,
- эталоны,
- калибры,
- шаблоны,
- штангенинструменты и микрометрические инструменты,
- индикаторные приборы и устройства,
- цифровые приборы,
- приборы для измерения шероховатости поверхностей.

4.1.2. Оснащенность лабораторий:

Лаборатория «Электронной техники»:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки);
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания,

- частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства);
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства;
- программное обеспечение для расчета и проектирования электронных схем;

Лаборатория «Цифровой и микропроцессорной техники»:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки);
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства);
- наборы цифровых электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства;
- программное обеспечение для расчета и проектирования цифровых электронных схем и конструирования печатных плат;

4.1.3. Оснащенность мастерских:

Мастерская «Слесарная»:

- рабочие места, оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией;
- набор слесарных инструментов;
- станки: настольно-сверлильные, заточный станок;
- набор измерительных инструментов;
- слесарные технологические приспособления и оснастка;
- заготовки для выполнения слесарных работ;
- емкости для хранения СОЖ (смазывающе-охлаждающие жидкости);
- контейнеры для складирования металлической стружки;
- металлические стеллажи для заготовок и инструмента;

Мастерская «Электромонтажная»:

- рабочие места, оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией;
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства);
- паяльные станции с феном;
- комплект монтажных и демонтажных инструментов;
- набор электрорадиокомпонентов;
- микроскопы (стереоувеличители) с увеличением от 10 до 30 крат;
- средства индивидуальной и антистатической защиты;
- осветительные приборы и набор расходных материалов на каждое рабочее место (припой, паста паяльная, соединительные провода и др.);

4.1.4. Оснащенность базы практики:

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Электроника» (или их аналогов).

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию деятельности и давать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем осваиваемым видам деятельности, предусмотренным программой с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

4.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Печатные издания

- 1.Г.Ф.Баканов, С.С.Соколов. Конструирование и производство радиоаппаратуры. - М., Академия, 2020;
- 2.Г.Д.Фрумкин Конструирование радиоаппаратуры.-М., Радио и связь, 2017
- 3.Петров В.П.. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – М.: Издательский центр «Академия», 2020;
- 4.Кашкаров А.П . Маркировка радиоэлементов: справочник/А.П.Кащкаров.- М.:РадиоСофт,2019;
- 5.Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности, смонтированных узлов блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – М.: Издательский центр «Академия», 2019.

Дополнительные источники:

- 1.Ярочкина Г.В. «Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка: учебник для начального профессионального образования» - М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2020;
- 2.Платы печатные. Справочник \ Под ред. Кумбза К.Ф. – М.:Техносфера 2020;
- 3.ГОСТ 23751-86 ГОСТ51040-97. Платы печатные;
- 4.ГОСТ 2.104-95 . Основные требования к текстовым документам;
- 5.ГОСТ 51040-97. Платы печатные. Шаги координатной сетки;
- 6.ГОСТ 2.710-81. Правила выполнения схем.

Электронные издания (электронные ресурсы):

- 1.Курносков А.И.,Юдин В.В.Технология производства полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.- Режим доступа: <http://www.ximicat.com/ebook.php?file=kurnosov.djvu&page=1>
- 2.Компоненты и технология. Режим доступа :<http://www.kit-e.ru/articles/circuitbrd.php>
- 3.PS electro. Режим доступа.:http://www.pselectro.ru/standartnye_pechatnye_platy

4. Комплектность конструкторских документов на печатные платы при автоматизированном проектировании. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.propro.ru/graphbook/eskd/eskd/GOST/2_123.htm#004
5. Платан. Каталог электронных компонентов. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.platan.ru/company/catalogue.html>
6. Сайт «КИПиА от А до Я». Режим доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/tests>
7. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие / Грунтович Н.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2017 ЭБС «ZnaniUM»
8. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для СПО / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 338 с.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия теоретического цикла носят практико-ориентированный характер и проводятся в учебном кабинете или лаборатории, оснащенной ПК с лицензионным программным обеспечением, с использованием мультимедиа проектора.

Учебная практика проводится в мастерских колледжа концентрировано.

Производственная практика проводится на профильных предприятиях концентрировано. При освоении модуля с обучающимися проводятся консультации, которые могут проводиться как со всей группой и, так и индивидуально.

Освоению модуля предшествует изучение дисциплин «Инженерная графика», «Электротехника», «Электронная техника», «Материаловедение, электрорадиоматериалы и компоненты», «Электрорадиоизмерения».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация программы модуля должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися программы модуля, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года. Требование к квалификации педагогических кадров обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам.

№ п/п	Ф.И.О. преподавателя, реализующего программу	Перечень читаемых дисциплин, модулей, практик	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании за период реализации ООП, стажировки, объем часов, наименование организации, выдавшей документ, реквизиты документа	Время работы (месяц, год) в организации, соответствующей области профессиональной деятельности, должность
1	Зубова Валерия Валерьевна	ОП.08 Микропроцессорные системы, ОП.16 Радиотехнические цепи и сигналы, антенно-фидерные устройства, МДК.01.01 Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, МДК 01.03 Технологии World Skills в профессиональной деятельности, Производственная практика ПМ.01, Учебная практика ПМ.01, Производственная практика ПМ.02, Производственная практика ПМ.03	Высшее, 2013г., ФГБОУ ВПО МГУПИ, квалификация - Инженер по специальности “Приборостроение” КБ № 61488 Аспирантура, 2019г., ГБОУ ВО МО АСОУ, квалификация - Исследователь. Преподаватель - исследователь, направление подготовки - Образование и педагогические науки, 115005 0006979	П/П по программе "Содержание и методика преподавания предмета "Профессиональные учебные дисциплины", ГБОУ ВПО АСОУ, 2016 г., ПП-I №001461 - 612ч П/П по программе “Информационные технологии в профессиональной деятельности: теория и методика преподавания в образовательной организации”, ООО учебный центр “Профессиональ”, 2017г., 770300017250 - 600ч. П/К 2018 г. , ГБОУ ВО МО АСОУ «Инклюзивное образование: технологии работы педагога при реализации адаптированных образовательных программ профессионального обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» - 36 чч П/К 2018 г., ГАПОУ Свердловская область «Уральский радиотехнический колледж им. А. С. Попова», «Практика и методика подготовки кадров по профессиям «Специалист в области контрольно – измерительных приборов и автоматики (по отраслям)» и «Сборщик электронных систем (специалист по электронным приборам и устройствам)» с учетом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника» - 78ч. СТ «Современные технологические процессы при изготовлении радиоэлектронной аппаратуры», 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 26.08.2020-30.09.2020 СТ«Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к монтажу, проведения контроля качества сборки и монтажных работ» 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 02.11.2020-25.12.2020 Удостоверение о ПК «Порядок проведения демонстрационного экзамена по компетенции Электроника» -16 часов	Инженер-технолог ОАО «РАТЕП» 2 года (с 2012г)

				«Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности по компетенции Электроника»- 36 часов	
2	Зюзько Александр Павлович	ОП.01 Инженерная графика, МДК.01.02 Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств, МДК.02.01 Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств, МДК.02.02 Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств, МДК.04.01 Технология выполнения работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Высшее. 2006-2009 г.г. Московский государственный индустриальный университет (диплом с отличием ВСА № 0843387). Факультет: «Экономика». Специальность: «Экономика и управление на предприятии в машиностроении». Квалификация: экономист-менеджер. 1989- 1995 г.г Московская государственная академия приборостроения и информатики (диплом с отличием ШВ № 246968). Факультет: «Персональная электроника». Специальность: «Конструирование и технология радиоэлектронных средств». Квалификация: радиоинженер - конструктор - технолог. 1983-1987 г.г. Среднее специальное. Серпуховский приборостроительный техникум (диплом с отличием ЖТ № 850955). Специальность: «Радиоаппаратостроение». Квалификация: радиотехник	10.02.2015-03.03.2016 П/П по программе "Содержание и методика преподавания предмета "Профессиональные учебные дисциплины", ГБОУВПО МО "Академия социального управления" Диплом ПП-I №001462 (612 часов) 1.02 - 01.03.2018 г. ГБОУВПО МО "Академия социального управления" П/К "Инклюзивное образование: технологии работы педагога при реализации адаптированных образовательных программ профессионального обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья" Удостоверение № 5805-18 (36 часов) 13.08. - 14.09.2018 г. "Российский государственный социальный университет" П/К "Содержательно-методические и технологические основы экспертирования конкурсов профессионального мастерства людей с инвалидностью" Удостоверение № 015498_ПК" (72 часа) 20.05.-24.05.2019 г. П/К Организаторы национального чемпионата WorldSkills Russia г. Казань. Предчемпионатное обучение "Чемпионата экспертов" в рамках финала VII Национального чемпионата "Молоды профессионалы" (WorldSkills Russia) Без номера (36 часов) 25.04.2020 г. Академия WorldSkills "ЭКСПЕРТ ПО ОЦЕНКЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО СТАНДАРТАМ WORLDSKILLS по компетенции "Электроника" СВИДЕТЕЛЬСТВО № 0000055341 СТ «Проведение испытаний логических микросхем», 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 26.08.2020-30.09.2020 СТ «Монтаж, средства диагностирования электронных приборов и устройств, их основные функции»	Начальник цеха станков с ЧПУ «АМАДА» ОАО «РАТЕП» г.Серпухов, 14 лет (с 1989г.) Генеральный директор групп компаний «Евроконструктив» г.Москва, 10 лет (с 2003 г.)

				72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 02.11.2020-25.12.2020 Удостоверение о ПК «Порядок проведения демонстрационного экзамена по компетенции Электроника» -16 часов «Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности по компетенции Электроника»- 36 часов П/К по программе «Электронное обучение и дистанционные технологии в системе СПО»-144 часа	
3	Святова Ирина Владимировна	ОП.06 Электронная техника, МДК.01.01 Методы организации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков, ПП.01, Производственная практика ПМ.02, Производственная практика ПМ.03, Преддипломная практика	Высшее, 1982 , Владимирский политехнический институт, специальность Радиотехника, квалификация радиоинженер Диплом с отличием Г-1 №418993	П/К АСОУ ПП-1 №001470 2016- 108ч г.Екатеринбург ГАПОУ “Уральский радиотехнический колледж им.А.С.Попова” по дополнительной профессиональной программе для преподавателей “Сборщик электронных систем (специалист по электронным приборам и устройствам) с учетом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции “Электроника” рег. номер Д-МЦПК-29/У -2017-72ч П/К “Инклюзивное образование: технология работы педагога при реализации адаптированных образовательных программ профессионального обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья” 2017-36ч РН 10596-17 ПК-1 №103286 П/К ЭОР как средство реализации ФГОС ООО учебный центр “Профессионал “ №0172 ПК 00172249 2018-108ч СТ «Конструкторско-технологическая документация, применяемая при проведении монтажно-сборочных работ», 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 26.08.2020-30.09.2020 СТ «Программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств» 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 02.11.2020-25.12.2020 Университет Дубна “Организация образовательного процесса с применением ДОТ”11.05.2021 18 часов Повышение квалификации по программе «Основы обеспечения информационной безопасности детей» 36 часов	Инженер-конструктор ОКБ отдел 58 Подольского электромеханического завода 3 года (с 1982г.)

				Удостоверение о ПК «Порядок проведения демонстрационного экзамена по компетенции Электроника» -16 часов «Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности по компетенции Электроника»- 36 часов	
--	--	--	--	---	--

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	- оптимальность организации рабочего места и выбора приемов работы; - грамотность использования конструкторско-технологическую документацию; - правильность чтения электрических и монтажных схем и эскизов; - грамотность и оптимальность применения технологического оборудования, контрольно – измерительной аппаратуры, приспособлений и инструментов; - соответствие подготовки базовых элементов к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов требованиям технической документации; - соответствие монтажа компонентов в металлизированные отверстия требованиям технической документации, - соответствие изготовленных наборных кабелей и жгутов требованиям технической документации; - эффективность контроля качества монтажных работ; - оптимальность выбора припойной пасты; - соответствие нанесения паяльной пасты различными методами (трафаретным, дисперсным) требованиям технической документации; - соответствие установки компонентов на плату требованиям технической документации; - соответствие выполненной пайки «оплавлением» требованиям технической документации; - оптимальность выбора материалов, инструментов и оборудования для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств; - соответствие работ по демонтажу электронных приборов и устройств требованиям технической документации; - соответствие выполненной сборки деталей и узлов полупроводниковых	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике

	приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов требованиям технической документации; - качество микромонтажа; - соответствие сборки применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов требованиям технической документации; - оптимальность и качество реализации различных способов герметизации и проверки на герметичность; - качество выполнения влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом; - качество визуального и оптического контроля качества выполнения монтажа электронных устройств; - качество выполнения электрический контроль качества монтажа.	
ПК 1.2 Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.	- правильность чтения схем различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; - оптимальность применения схемной документации при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств; - оптимальность выбора измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства; - оптимальность выбора методов и средств измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ на электронное устройство; - оптимальность использования контрольно-измерительных приборов, подключения их к регулируемым электронным приборам и устройствам; - правильность чтения и глубина понимания проектной, конструкторской и технической документации; - использование современных средств измерения и контроля электронных	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике

	приборов и устройств с учетом требований ТУ; - грамотность составленных измерительных схем регулируемых приборов и устройств; - точность измерения различных электрических и радиотехнических величин; - грамотность выполнения радиотехнических расчетов различных электрических и электронных схем; - точность проведения необходимых измерений; - грамотность снятия показания приборов и точность составления по ним графиков,; - осуществление электрической регулировки электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие; - осуществление механической регулировки электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями; - оптимальность составления макетных схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; - точность определения и быстрота устранения причин отказа работы электронных приборов и устройств; - точность и быстрота устранения неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств; - оптимальность контроля порядка и качества испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания.	
Технологии World Skills в профессиональной деятельности	- грамотное использование различных специализированных направлений в области электроники в рамках конкретных отраслей промышленности; - грамотное использование общепринятых и международных стандартных символов отраслей промышленности; - правильность и грамотность применения общепринятых единиц измерений; - правильное использование специализированного ПО проектирования печатных плат; - точность и быстрота реакции в ситуациях,	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и

	в которых реализуются функции обнаружения отказов, тестирования, ремонта и измерений.	результатов выполнения видов работ на практике
--	---	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Код и наименование общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Показатели освоения компетенции	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	– Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составить план действия; определить необходимые ресурсы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) – Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной	– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам Экзамен

	и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности		
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Умения: Определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Умения: Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования Знания: Содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	

	профессионального развития и самообразования		
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Умения: Организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	- взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания: Особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	Демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Умения: описывать значимость своей специальности Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Умения: Соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности Знания: Правила экологической безопасности при ведении	- эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности	

	профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения		
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	- эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.	
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в	

	(профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	том числе на английском языке.	
--	--	--------------------------------	--

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Код	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей непрерывного образования	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;

ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.
------------------	--	---	--

Министерство образования Московской области

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРОННЫХ
ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ

(Индекс и наименование профессионального модуля)

Серпухов, 2022 г.

Программа профессионального модуля **ПМ.02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств** разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО Серпуховский колледж»

Разработчики:	Смирнова	Татьяна	Станиславовна,
Зюзько		Александр	Павлович

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств

1.3. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденной приказом Министерства образования и науки России 09 декабря 2016 года №1563 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 года, регистрационный №44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178) входящей в укрупненную группу специальностей входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **«Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств
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 2.3	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

1.4. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

ВД.2 Проведение технического обслуживани я и ремонта электронных приборов и устройств	ПК 2.1. Производить диагностику работоспособнос ти электронных приборов и устройств средней сложности	Практический опыт: - производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности
		Умения: - выбирать средства и системы диагностирования; - использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; - определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств; - читать и анализировать эксплуатационные документы
		Знания: - виды средств и систем диагностирования электронных приборов и устройств; - основные функции средств диагностирования; - основные методы диагностирования; - принципы организации диагностирования - эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; - функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования.
	ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессор ными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов	Практический опыт: - осуществление диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств; - осуществление диагностики работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами; - устранение обнаруженных неисправностей и дефектов в работе электронных приборов и устройств.
		Умения: - проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования; - работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; - работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем; - использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем; - соблюдать технологию устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств
		Знания: - особенности диагностирования аналоговых, и импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования; - средства диагностирования аналоговых и импульсных

		электронных устройств, микропроцессорных систем; - эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; - методику контроля и диагностики электронных устройств со встраиваемыми микропроцессорными системами
	ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	Практический опыт: - выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации; - проводить анализ результатов проведения технического обслуживания; - выполнять ремонт электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации - принимать участие в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств). Умения: - применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств; - работать с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств; - проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств; - применять технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств; - выполнять регламент по техническому сопровождению обслуживаемого электронного оборудования - соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; - корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты - применять регламенты по техническому сопровождению обслуживания электронных приборов и устройств; - соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; - устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств; - анализировать результаты проведения технического контроля; - оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств) Знания: - виды и методы технического обслуживания; - показатели систем технического обслуживания и ремонта; - алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; - технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств. - специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств; - эксплуатационную документацию;

		-правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств -алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств; -методы оценки качества и управления качеством продукции; - система качества; -показатели качества.
Дополнительные знания и умения		
МДК 02.01		Для расширения и углубления знаний в соответствии со стандартом World Skills компетенция «Электроника», для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда, профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен знать и понимать: ограничения и области применения тестового оборудования; влияние ненадежного оборудования на производственный процесс и профилактическое техобслуживание;
МДК 02.02.		Для расширения и углубления знаний в соответствии со стандартом World Skills компетенция «Электроника», для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда, профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен уметь: анализировать результаты для оценки исполнения по сравнению с техническими условиями и определять необходимость корректировок; фиксировать данные, подтверждающие успешное выполнение ремонта; проводить сбор и анализ текущих данных как в ручном режиме, так и дистанционно; составлять отчеты о проведенном ремонте с указанием характера, внешних проявлений и причин неисправности, а также ремонтных работ, выполненных на неисправном оборудовании; содействовать разработке графиков профилактического техобслуживания; выполнять профилактическое техобслуживание и калибровку оборудования и систем; использовать автоматическое испытательное оборудование; использовать цифровую документацию; использовать компьютер как инструмент для проведения процедур испытаний, внедрения стратегий испытаний, сбора и анализа данных по испытаниям; заменять компоненты и проводить доработку в соответствии с отраслевыми стандартами.
УП 02		Для расширения и углубления знаний в соответствии со стандартом World Skills компетенция «Электроника», для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда, профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен использовать компьютер как инструмент для проведения диагностики, процедур испытаний, внедрения стратегий испытаний, сбора и анализа данных по испытаниям. Учебная практика. Использование компьютера в качестве инструмента для:

		- программирования встроенных устройств; - осуществлению диагностики работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами;
--	--	---

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) в области производства изделий радиоэлектронной техники и профессиональной подготовке рабочих по профессии *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов* и *Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов* при наличии основного общего образования. Опыт работы не требуется.

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Объем образовательной нагрузки – 426 часов, в том числе:

- всего учебных занятий – 226 часа;
- самостоятельная работа обучающегося – 8 часов;
- учебной практики – 72 часа;
- производственной практики – 108 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств» в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ВД 2	Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств
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 2.3.	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации
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 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Суммарный объем нагрузки, час.		Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа
				Обучение по МДК			Практики		
				Учебная нагрузка,ч.	В том числе				
		Всего:	в т. ч. объем образовательной деятельности и в форме практической подготовки		Учебная	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Учебная	
ПК 2.1-2.2 ОК 01-10, ЛР 24,26	Раздел 1. Диагностика и ремонт электронных приборов и устройств	128	56	124	36	20	-	-	4
ПК 2.3 ОК 01-10, ЛР 24,26	Раздел 2. Выполнение технического обслуживания, ремонта электронных приборов и устройств и оценки качества электронных приборов и устройств	106	54	102	50		-	-	4
ПК 2.1-2.3 ОК 01-10, ЛР 24,26	Учебная практика	72	72	7					
	Производственная практика	108	108	2				108	
	Экзамен квалификационный	12							
	Всего:	426	290	226	86	20	72	108	8

*

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды профессиональных и общих компетенций
1	2	3	
Раздел 1. Диагностика и ремонт электронных приборов и устройств		128	
МДК. 02.01. Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств		108	
Тема 1.1 Основные понятия о техническом контроле и технической диагностике	Содержание	16	ПК 2.1-2.2 ОК 01-10, ЛР 24,26
	1.Технический контроль в процессе производства электронных приборов и устройств. Виды процессов технологического контроля по ЕСТПП: единичный, унифицированный; рабочий, перспективный; маршрутный, операционный, маршрутно-операционный.Общие понятия.	4	
	2.Виды контроля: выборочный; непрерывный, периодический и летучий. Основные понятия.	4	
	3.Правила разработки процессов контроля.Основные положения стандарта ЕСТПП. Нормативно-технические документы на технический контроль	4	
	4.Техническая диагностика и прогнозирование. Связь технической диагностики с надежностью и качеством. Задачи диагностирования. Понятие объекта диагностирования (ОД).Виды технических состояний объекта диагностирования.Общая стратегия диагностирования.	4	
	Диагностическое обеспечение. Объекты диагностирования в технической диагностике электронных устройств.		
	Тематика лабораторных работ и практических занятий	1	
Тема 1.2. Средства и системы диагностирования	1. Проведение анализа показателей объекта диагностирования и их оценки	1	ПК 2.1-2.2 ОК 01-10, ЛР 24,26
	Содержание	16	
	1.Виды средств диагностирования и их основные функции. Правила выбора средств контроля, методика выбора схем контроля и контролируемых параметров	4	
	2.Системы диагностирования.Структура систем диагностирования. Элементы систем	4	

	диагностирования. Понятие системы тестового и функционального диагностирования Обобщенные схемы систем диагностирования. Понятие о современных системах тестового диагностирования. Прикладное программное обеспечение систем тестового диагностирования		ПК 2.1-2.2 ОК 01- ЛР 24,2610,
	3. Классификация систем диагностирования по принципам организации диагностирования. Встроенные и внешние средства диагностирования. Системы функционального контроля и внутрисхемного диагностирования. Визуальный и рентгеновский контроль.	4	
	4. Автоматизация средств диагностирования и контроля. Классификация автоматизированных средств контроля. Общие понятия	4	
	Тематика лабораторных работ и практических занятий	8	
	1. Разработка классификации средств диагностирования электронных приборов и устройств	2	
	2. Выполнение сравнительного анализа функциональных схем тестового и функционального анализа	2	
	3. Заполнение сравнительной таблицы методов внутрисхемного диагностирования электронных приборов и устройств	2	
	4. Проведение исследования и анализа показателей эффективности систем технического диагностирования	2	
Тема 1.3. Оценка работоспособности электронных приборов и устройств	Содержание	12	ПК 2.1-2.2 ОК 01- ЛР 24,2610,
	1. Общие понятия и определения. Понятие отказа. Виды отказов. Понятие неисправности, дефектов и неполадок в работе электронных приборов и устройств	4	
	2. Основные дефекты электронных приборов и устройств. Дефекты. Классификация дефектов. Понятие детерминированных дефектов	4	
	3. Оценка работы электронных приборов и устройств. Признаки исправной работы электронных приборов и устройств и способы их оценки. Особенности определения работоспособности электрорадиоэлементов и компонентов	4	
	Тематика лабораторных работ и практических занятий	7	
	1. Проверка исправности резисторов, конденсаторов	1	
	2. Проверка исправности катушек индуктивности и трансформаторов	1	
	3. Проверки исправности полупроводниковых диодов	1	
	4. Проведение оценки работоспособности биполярной транзисторов по характерным признакам исправной работы	1	
	5. Проведение оценки работоспособности полевых транзисторов по характерным признакам исправной работы	1	
	6. Проведение оценки работоспособности тиристоров по характерным признакам исправной работы	1	
	7. Проведение оценки работоспособности светодиодов по характерным признакам исправной работы	1	
	Тематика лабораторных работ и практических занятий	3	
	1. Разработка и заполнение таблицы по классификации причин отказов усилителя звуковой частоты и способов их устранения	1	

	2. Разработка и заполнение таблицы классификация причин отказов и автогенератора импульсов и способов их устранения	1	
	3. Разработка и заполнение таблицы по классификации причин отказов цифрового индикатора и способов их устранения	1	
Тема 1.4. Методы диагностирования и построения алгоритмов поиска неисправностей электронных приборов и устройств	Содержание	4	ПК 2.1-2.2 ОК 01-10, ЛР 24,26
	1. Традиционные методы диагностирования электронных приборов и устройств. Выбор метода использования информации о техническом состоянии диагностируемой аппаратуры. Классификация методов обнаружения неисправностей. Сравнительный анализ методов. Метод справочников неисправностей. Способ последовательного функционального анализа. Последовательность диагностики функциональных элементов электронных устройств при поэлементном диагностировании	2	
	2. Алгоритмы поиска неисправностей. Классификация алгоритмов диагностирования и их характеристики. Методы построения алгоритма поиска неисправности: «время-вероятность», «ветвей и границ», путем половинного разбиения. Инженерный способ.	2	
	Тематика лабораторных работ и практических занятий	2	
	1. Исследование и анализ метода построения алгоритма поиска неисправности «ветвей и границ»	1	
	2. Построения алгоритма поиска неисправности в трехкаскадном УНЧ усилителе	1	
Тема 1.5. Диагностика нахождения неисправности в аналоговых цепях (аналоговой электронике)	Содержание	4	ПК 2.1-2.2 ОК 01-10, ЛР 24,26
	1. Средства диагностирования неисправностей в аналоговых цепях. Структурные схемы средств технического диагностирования при мануальном, полуавтоматическом и автоматическом диагностировании. Характеристики средств диагностирования	2	
	2. Средства определения работоспособности аналоговой электроники по динамическим характеристикам	2	
	Тематика лабораторных работ и практических занятий	5	
	1. Проведение функционального теста по поиску неисправностей линейного стабилизатора напряжения	1	
	2. Проведение функционального теста по поиску неисправностей аналоговых электронных устройств – усилителя звуковой частоты	1	
	3. Проведение функционального теста по поиску неисправностей мостового выпрямителя	1	
	4. Проведение функционального теста по поиску неисправностей LC – генератора	1	
	5. Проведение функционального теста по поиску неисправностей аналоговых электронных устройств- RC-генератора	1	
Тема 1.6. Диагностика обнаружения отказов и дефектов импульсных и цифровых электронных устройств	Содержание	20	ПК 2.1-2.2 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1. Импульсные сигналы и их параметры. Искажения импульсных сигналов. Спектр импульсных сигналов. Форма спектра в зависимости от параметров сигнала.	4	
	2. Элементная база устройств импульсной и цифровой техники. Развитие элементной базы импульсных и цифровых устройств. Применение аналоговых и цифровых микросхем для построения устройств импульсной техники	4	

3. Диагностика цифровых устройств. Особенности цифровой электроники с точки зрения ее контроля и диагностирования. JTAG-технология. Подбор тестовых комбинаций. Тестовые структуры Средства диагностики. Основные неисправности цифровых схем	4	
4. Особенности диагностики микропроцессорных систем. Средства встраиваемого самоконтроля. Уровни контроля и их назначение. Методы «компактного тестирования» или «сигнатурного анализа». Назначение и условия применения средств отладки микропроцессоров. Понятие «листинга состояния»	2	
4. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств	2	
5. Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию. Использование регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств. Анализ результатов технического обслуживания.	2	
6. Основы организации ремонта электронных устройств. Оборудование и оснащение контрольно-измерительной аппаратурой рабочих мест. Технология ремонта электронных устройств. Понятие восстановительного ремонта. Руководящие принципы при ремонте электронных устройств. Особенности ремонта аналоговых и цифровых электронных устройств. Оформление технической документации по ремонту электронных приборов и устройств	2	
Тематика лабораторных работ и практических занятий	14	
1. Проведение цифрового внутрисхемного диагностирования электронного устройства	1	
2. Проведение диагностики работоспособности мультивибратора	1	
3. Проведение диагностики работы комбинационных цифровых схем: шифратора и дешифратора	1	
4. Проведение диагностики работы цифровых схем последовательного типа: счетчиков импульсов	1	
5. Проведение диагностики работы цифровых схем последовательного типа: регистров	1	
6. Проведение функционального теста по поиску неисправностей мультиплексора	1	
7. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания блока питания персонального компьютера	1	
8. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания струйного принтера	1	
9. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания клавиатуры персонального компьютера	1	
10. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания электронных часов	1	

	11.Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания осциллографа	1	
	12.Выполнение ремонта и настройка усилителя звуковых частот	1	
	13. Выполнение ремонта охранного устройства на инфракрасных лучах	1	
	14.Ремонт блока питания лазерного принтера	1	
Вариативная часть			ПК 2.1-2.2 ОК 01-10 ЛР 24,26
Для расширения и углубления знаний в соответствии со стандартом World Skills компетенция «Электроника», для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда, профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен знать и понимать:ограничения и области применения тестового оборудования; влияние ненадежного оборудования на производственный процесс и профилактическое техобслуживание;		52	
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) Примерная тематика курсовых проектов (работ) 1. Проведение диагностики инфракрасного барьера 2. Проведение диагностики предварительного двухканального стереоусилителя 3. Проведение диагностики охранного устройства 4.Проведение диагностики электронного устройства «сигнализатора открытой двери холодильника»		20	
Самостоятельная работа при изучении раздела 1: 1.Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций; работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами. 2. Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: -Автоматизация средств диагностирования и контроляэлектронных приборов и устройств -JTAG-технология. Подбор тестовых комбинаций. Тестовые структуры		4	ПК 2.1-2.2 ОК 01-10 ЛР 24,26
Раздел 2. Выполнение технического обслуживания,ремонта и оценки качества электронных приборов и устройств			
МДК.02.02. Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств		106	
Тема 2.1. Общие принципы организации и проведения технического обслуживания, эксплуатации и ремонта электронных приборов и устройств	Содержание	62	ПК 2.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1.Понятия технического обслуживания: техническое обслуживание, операция, система, виды и методы технического обслуживания системы.Нормативно-техническая и технологическая документация, используемая при ремонте и техническом обслуживании электронной техники и ее состав.	10	
	2.Правила эксплуатации электронных приборов и устройств.Назначение, принципы работы, основные характеристики и эксплуатационные параметры различных электронных приборов и устройств. Правила их эксплуатации	10	
	3.Правила, порядок и методы проведения технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств. Виды технического обслуживания. Проведение ремонта	10	

	в соответствии с требованиями технической документации и технических условий на электронные приборы и устройства. Показатели систем технического обслуживания и ремонта. Соблюдение норм охраны труда и техники безопасности при проведении ремонтных и регулировочных работ		
	4. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств	10	
	5. Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию. Использование регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств. Анализ результатов технического обслуживания.	10	
	6. Основы организации ремонта электронных устройств. Оборудование и оснащение контрольно-измерительной аппаратурой рабочих мест. Технология ремонта электронных устройств. Понятие восстановительного ремонта. Руководящие принципы при ремонте электронных устройств. Особенности ремонта аналоговых и цифровых электронных устройств. Оформление технической документации по ремонту электронных приборов и устройств	12	
	Тематика лабораторных работ и практических занятий	26	
	1. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания блока питания персонального компьютера	6	
	2. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания струйного принтера	5	
	3. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания клавиатуры персонального компьютера	5	
	4. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания электронных часов	5	
	5. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания осциллографа	5	
Тема 2.2. Система качества. Общие положения	Содержание	5	ПК 2.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1. Нормативные акты и документы. Международные и российские нормативные акты и документы по управлению качеством. Система «Всеобщее управление качеством» - TQC. Концепция системы TQC и ее основные задачи.	1	
	2. Методы контроля качества продукции и их классификация. Технический контроль. Статистические методы контроля. Числовые оценки параметров распределения контроля.	1	
	3. Контроль качества на стадиях производства. Этапы обеспечения управлением качеством технологического процесса.	1	
	4. Система управления качеством продукции. Понятие о комплексной системе управления качеством продукции (КС УКП) и ее основные функции. Система всеобщего тотального управления качеством TQM. Основные задачи. Перспективы применения.	1	
	5. Управление качеством продукции при проектировании, производстве, эксплуатации. Основные этапы управления. Организация и деятельность служб контроля качества	1	

	продукции на предприятиях.		
	Тематика лабораторных работ и практических занятий	12	
	1. Построение оперативных характеристик. Нахождение объема выборок. (Приемочный контроль по количественному признаку ГОСТ Р 50779.53-98)	1	
	2. Определение вероятности приемки или отказа от приемки партии продукции	1	
	3. Составление карты статистического контроля качества продукции	1	
	4. Составление претензий поставщикам по качеству сырья, комплектующих изделий	1	
	5. Изучение статистических методов контроля качества, статистического распределения выборки	1	
	6. Построение гистограмм и диаграмм рассеяния по результатам контроля качества электронных устройств	1	
	7. Построение линейных графиков – контрольных карт, представляющих результаты контроля качества технологического процесса	1	
	8. Анализ контрольных карт и оценка по ним состояния объекта управления	1	
	9. Изучение и анализ математико-статистических методов выборочного контроля при выполнении входного и выходного контроля	1	
	10. Изучение и анализ математико-статистических методов выборочного контроля при выполнении одновыборочного метода	1	
	11. Изучение статистических методов обеспечения качества регулирования технологических процессов	1	
	12. Расчет вероятностной доли дефектной продукции как основной показателя, характеризующего состояние технологического процесса	1	
Тема 2.3. Оценка качества продукции. Показатели качества	Содержание	7	ПК 2.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1. Технологические показатели качества продукции. Основные и дополнительные показатели технологичности. Показатели стандартизации и унификации: коэффициенты применяемости, повторяемости, взаимной унификации и их оценка.	2	
	2. Показатели качества продукции и услуг. Комплексные и технико-экономические показатели качества. Основные группы показателей и их оценка. Надежность электронных устройств. Показатели надежности их характеристика. Связь показателей надежности с технической диагностикой. Надежность электронных систем и резервирование	1	
	3. Организационно-правовые и экологические показатели качества продукции. Патентно-правовые показатели. Патентный формуляр. Экологические и экономические показатели качества продукции и их характеристики	2	
	4. Функциональные модели оценки качества и модели состояния объектов при диагностике продукции	2	
	Тематика лабораторных работ и практических занятий	5	
	1. Оформление документов: акта ввода в эксплуатацию электронного устройства, заявки на проведение сертификации отражающих ответственность и обязанности старшего техника в системе менеджмента качества	1	

	2.Выполнение оценки качества разнородной продукции	1	
	3.Выполнение оценка уровня качества комплексным методом	1	
	4.Применение экспертного метода для оценки качества продукции	1	
	5.Использование дифференциального метода для оценка уровня качества продукции	1	
Тема 2.4. Методы контроля качества продукции	Содержание	6	ПК 2.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1.Модель системы контроля и основные структуры системы контроля. Основные этапы разработки единичных и типовых процессов контроля и задачи, решаемые на этих этапах. Классификация форм организации и методов технического контроля. Классификация видов и методов испытаний надежности изделий. Выбор средств контроля качества в соответствии с моделью	2	
	2.Место и объем контроля при управлении качеством.Признаки объектов контроля и охват их контрольными операциями в производстве.	2	
	3.Типовые методы и средства контроля качества. Способы контроля качества материалов. Способы контроля химического состава и марки материала: физико-химические и физические методы, основные понятия. Управление качеством на этапе сборки и испытаний. Специальные виды контроля: разрушающие и неразрушающие методы контроля и их описание. Инструменты контроля качества продукции	2	
	Тематика лабораторных работ и практических занятий	7	
	1.Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве полупроводниковых приборов - диодов	1	
	2.Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве печатных плат	1	
	3.Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве матричных фотоприемников	1	
	4.Выбор средств измерений и методики проведения измерений электрических параметров полупроводниковых приборов по заданию преподавателя	1	
	5.Выбор средств измерений и методики проведения измерений электрических параметров интегральных схем по заданию преподавателя	1	
	6.Правила оформления результатов контроля качества в соответствии с установленными требованиями (по видам контроля)	1	
	7.Проведение контроля качества монтажа компонентов и узлов оптическим методом. Проведение оценки уровня качества	1	
Вариативная часть Для расширения и углубления знаний в соответствии со стандартом World Skills компетенция «Электроника», для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда, профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен уметь, знать и понимать: Анализировать результаты для оценки исполнения по сравнению с техническими условиями и определять необходимость корректировок; Фиксировать данные, подтверждающие успешное выполнение ремонта;		2	ПК 2.3 ОК 01-10 ЛР 24,26

Проводить сбор и анализ текущих данных как в ручном режиме, так и дистанционно; Составлять отчеты о проведенном ремонте с указанием характера, внешних проявлений и причин неисправности, а также ремонтных работ, выполненных на неисправном оборудовании; Содействовать разработке графиков профилактического техобслуживания; Выполнять профилактическое техобслуживание и калибровку оборудования и систем; Использовать автоматическое испытательное оборудование; Использовать цифровую документацию; Использовать компьютер как инструмент для проведения процедур испытаний, внедрения стратегий испытаний, сбора и анализа данных по испытаниям; Заменять компоненты и проводить доработку в соответствии с отраслевыми стандартами.		
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 1. Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций; работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами. 2. Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Анализ специальных технических средств обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств - Экологические показатели продукции - Разрушающие методы контроля в при выполнении монтажно-сборочных работ электронных устройств	4	ПК 2.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
Учебная практика. Использование компьютера в качестве инструмента для: - программирования встраиваемых устройств; - осуществлению диагностики работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами;	72	ПК 2.1-2.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
Производственная практика Виды работ по разделу 1: 1. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию электронных приборов и устройств 2. Участие в ведении технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств 3. Участие в проведении выборочного контроля электронных приборов и устройств (по видам) 4. Участие в проведении диагностики электронных приборов и устройств на автоматизированных измерительных комплексах 5. Оформление технологической документации по результатам технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств. Виды работ по разделу 2: 1. Оформление технологической документации по результатам технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств 2. Проведение технического обслуживания и ремонта средств вычислительной техники 3. Ознакомление с организацией и деятельностью служб контроля качества на предприятии - участие в выборке продукции и в проведении оценки ее качества 4. Проведение расчетов результатов контроля качества 5. Оформление результатов контроля качества	108	ПК 2.1-2.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
Промежуточная аттестация (экзамен)	12	
Всего по ПМ 02.	426	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Метрологии, стандартизации и сертификации», оснащенный оборудованием:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- программное обеспечение.

4.2. Оснащение баз практик

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в лабораториях колледжа «Электронная техника», «Цифровая и микропроцессорная техника», оборудованными компьютерами в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки), локальной сетью с выходом в Интернет, комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном), программное обеспечение для расчета и проектирования цифровых электронных схем и конструирования печатных плат.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию деятельности и давать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем осваиваемым видам деятельности, предусмотренным программой с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

Посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

Компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор.

4.3 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Печатные издания

1. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум, учеб. пособие. - М.: Академия, 2021

Дополнительные источники

1. Логинов, М. Д. Техническое обслуживание средств вычислительной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Д. Логинов, Т. А. Логинова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Электронные ресурсы

1. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие / Грунтович Н.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2017 ЭБС «ZnaniUM»
2. Сайт: RadioRadar: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР, CAD:
3. :http://www.radioradar.net/repair_electronic_technics/computer_technics/device_repair_lcd_pa
4. Телемастер- <http://www.chat.ru/catalog/catlink900.php>
5. RadioMaster – Твой гид в мире электроники: <http://radiomaster.com.ua/>
6. Паяльник - <http://cxem.net>
7. РадиоБиблиотека - http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO_cxemy.html
8. Промэлектроника -Электронные компоненты: <http://www.promelec.ru/>
9. Промэлектроника-Группа компаний: <http://ilovs.ru/companies/proizvodstvo/11110136-promelektronika.html>
10. РадиоЛоцман—Электронные схемы www.rlocman.com.ru/indexs.htm
11. Ремонт электронных приборов: каталог сайтов//Российский промышленный портал [Электронный ресурс – Режим доступа: http://www.rospromportal.ru/catalog_2011/index.php?r=7&nn=1920&tt=74

4.4. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия теоретического цикла носят практико-ориентированный характер и проводятся в учебном кабинете или лаборатории, оснащенной ПК с лицензионным программным обеспечением, с использованием мультимедиапроектора.

Учебная практика проводится в мастерских колледжа концентрировано.

Производственная практика проводится на профильных предприятиях концентрировано. При освоении модуля с обучающимися проводятся консультации, которые могут проводиться как со всей группой и, так и индивидуально.

Освоению модуля предшествует изучение дисциплин «Инженерная графика», «Электротехника», «Электронная техника», «Материаловедение, электрорадиоматериалы и компоненты», «Электрорадиоизмерения»,

4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация программы модуля должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися программы модуля, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года. Требование к квалификации педагогических кадров обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам.

Ф.И.О. преподавателя, реализующего программу	Перечень читаемых МДК и практик.	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании за период реализации ООП, стажировки, объем часов, наименование организации, выдавшей документ, реквизиты документа	Время работы (месяц, год) в организации, соответствующей области профессиональной деятельности, должность
1	2	3	4	5
Зюзько Александр Павлович	ОП.01 Инженерная графика, МДК.01.02 Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств, МДК.02.01 Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств, МДК.02.02 Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств, МДК.04.01 Технология выполнения работ по профессии 14618	Высшее.2006-2009 г.г.Московский государственный индустриальный университет (диплом с отличием ВСА № 0843387).Факультет: «Экономика».Специальность: «Экономика и управление на предприятии в машиностроении». Квалификация: экономист-менеджер.1989- 1995 г.г Московская государственная академия приборостроения и информатики (диплом с отличием ШВ № 246968). Факультет: «Персональная электроника». Специальность: «Конструирование и технология радиоэлектронных средств». Квалификация:	10.02.2015-03.03.2016 П/П по программе "Содержание и методика преподавания предмета "Профессиональные учебные дисциплины", ГБОУВПО МО “Академия социального управления” Диплом ПП-I №001462 (612 часов) 1.02 - 01.03.2018 г. ГБОУВПО МО “Академия социального управления” П/К “Инклюзивное образование: технологии работы педагога при реализации адаптированных образовательных программ профессионального обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья” Удостоверение № 5805-18 (36 часов) 13.08. - 14.09.2018 г. “Российский государственный социальный университет” П/К “Содержательно-методические и технологические основы экспертирования конкурсов профессионального мастерства людей с инвалидностью” П/К Охрана труда в организациях образования, культуры и спорта ,	Начальник цеха станков с ЧПУ «АМАДА» ОАО «РАТЕП» г.Серпухов, 14 лет (с 1989г.) Генеральный директор групп компаний «Евроконструктив» г.Москва, 10 лет (с 2003 г.)

	Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов	радиоинженер - конструктор - технолог. 1983-1987 г.г. Среднее специальное. Серпуховский приборостроительный техникум (диплом с отличием ЖТ № 850955). Специальность: «Радиоаппаратостроение». Квалификация: радиотехник	ГБПОУ МО «Серпуховский колледж», 01.12.18-18.12.18, 40 ч, удостоверение ДПО-738 Удостоверение № 015498_ПК» (72 часа) 20.05.-24.05.2019 г. П/К Организаторы национального чемпионата WorldSkills Russia г. Казань. Предчемпионатное обучение «Чемпионата экспертов» в рамках финала VII Национального чемпионата «Молоды профессионалы» (WorldSkills Russia) Без номера (36 часов) 25.04.2020 г. Академия WorldSkills ‘ЭКСПЕРТ ПО ОЦЕНКЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО СТАНДАРТАМ WORLDSKILLS по компетенции “Электроника” СВИДЕТЕЛЬСТВО № 0000055341 СТ «Проведение испытаний логических микросхем», 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 26.08.2020-30.09.2020 СТ «Монтаж, средства диагностирования электронных приборов и устройств, их основные функции» 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 02.11.2020-25.12.2020 Удостоверение о ПК «Порядок проведения демонстрационного экзамена по компетенции Электроника» -16 часов «Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности по компетенции Электроника»- 36 часов П/К по программе «Электронное обучение и дистанционные технологии в системе СПО»-144 часа	
Смирнова Татьяна Станиславовна	ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.15	Высшее, 2000, Москва, Российский заочный институт текстильной и	П/П - Содержание и методика преподавания предмета “Информатика”, АСОУ, 2016, ПП-I №003299,	Специалист отдела управления договорами ОАО «Серпуховский завод «МЕТАЛЛИСТ» 2 года (с

	Охрана труда, МДК.02.02 Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств,	легкой промышленности, квалификация инженер- конструктор, №ДВС 0305719	П/П - Содержание и методика преподавания предмета “Профессиональные учебные дисциплины”, АСОУ, 2016, ПП П/К Охрана труда в организациях образования, культуры и спорта , ГБПОУ МО «Серпуховский колледж» , 01.12.18-18.12.18, 40 ч, удостоверение ДПО-763 -I 001471 П/К Охрана труда в организациях образования, культуры и спорта , ГБПОУ МО «Серпуховский колледж» , 01.12.18-18.12.18, 40 ч, удостоверение ДПО-738 Удостоверение № 015498_ПК” (72 часа) СТ «Принципы определения условий и испытаний и воздействующих факторов», 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 26.08.2020-30.09. СТ «Средства и методы диагностирования электронных приборов и устройств, принципы организации диагностирования» 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 02.11.2020-25.12.2020 Диплом о профессиональной переподготовке ПП№0006833 По программе «Преподавание метрологии, стандартизации и сертификации в образовательной организации» Документ о квалификации рег. Номер 6477г.Москва дата выдачи 29.12.2020-270 часов	1998)
Зубова Валерия Валерьевна	ОП.08 Микропроцессорные системы, ОП.16 Радиотехнические цепи и сигналы, антенно-фидерные устройства, МДК.01.01 Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и	Высшее, 2013г., ФГБОУ ВПО МГУПИ, квалификация - Инженер по специальности “Приборостроение” КБ № 61488 Аспирантура, 2019г., ГБОУ ВО МО АСОУ,	П/П по программе "Содержание и методика преподавания предмета "Профессиональные учебные дисциплины", ГБОУ ВПО АСОУ, 2016 г., ПП-I №001461 - 612ч П/П по программе “Информационные технологии в профессиональной деятельности: теория и методика преподавания в образовательной организации”, ООО учебный центр “Профессиональ”, 2017г.,	Инженер-технолог ОАО «РАТЕП» 2 года (с 2012г)

	устройств, МДК 01.03 Технологии WorldSkills в профессиональной деятельности, Производственная практика ПМ.01, Учебная практика ПМ.01, Учебная практика УП.02	квалификация - Исследователь. Преподаватель - исследователь, направление подготовки - Образование и педагогические науки, 115005 0006979	770300017250 - 600ч. П/К 2018 г. , ГБОУ ВО МО АСОУ «Инклюзивное образование: технологии работы педагога при реализации адаптированных образовательных программ профессионального обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» - 36 чч П/К 2018 г., ГАПОУ Свердловская область «Уральский радиотехнический колледж им. А. С. Попова», «Практика и методика подготовки кадров по профессиям «Специалист в области контрольно – измерительных приборов и автоматики (по отраслям)» и «Сборщик электронных систем (специалист по электронным приборам и устройствам)» с учетом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника» - 78ч. П/К Охрана труда в организациях образования, культуры и спорта , ГБПОУ МО «Серпуховский колледж» , 01.12.18-18.12.18, 40 ч, удостоверение ДПО-736 СТ «Современные технологические процессы при изготовлении радиоэлектронной аппаратуры», 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 26.08.2020-30.09.2020 СТ«Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к монтажу, проведения контроля качества сборки и монтажных работ» 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 02.11.2020-25.12.2020 Удостоверение о ПК «Порядок проведения демонстрационного экзамена по компетенции Электроника» -16 часов «Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности по компетенции Электроника»- 36 часов	
Святова	ОП.06 Электронная техника, МДК.01.01	Высшее, 1982 , Владимирский	П/К АСОУ	Святова

Ирина Владимировна	Методы организации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков, ПП.01, Производственная практика ПМ.02, Производственная практика ПМ.03, Преддипломная практика	политехнический институт, специальность Радиотехника, квалификация радиоинженер Диплом с отличием Г-1 №418993	ПП-1 №001470 2016- 108ч г.Екатеринбург ГАПОУ “Уральский радиотехнический колледж им.А.С.Попова” по дополнительной профессиональной программе для преподавателей “Сборщик электронных систем (специалист по электронным приборам и устройствам) с учетом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции “Электроника” рег. номер Д-МЦПК-29/У -2017-72ч П/К “Инклюзивное образование: технология работы педагога при реализации адаптированных образовательных программ профессионального обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья” 2017-36ч РН 10596-17 ПК-1 №103286 П/К ЭОР как средство реализации ФГОС ООО учебный центр “Профессионал “ №0172 ПК 00172249 2018-108ч П/К Охрана труда в организациях образования, культуры и спорта , ГБПОУ МО «Серпуховский колледж» , 01.12.18-18.12.18, 40 ч, удостоверение ДПО-758 СТ «Конструкторско-технологическая документация, применяемая при проведении монтажно-сборочных работ», 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 26.08.2020-30.09.2020 СТ «Программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств» 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 02.11.2020-25.12.2020 Университет Дубна “Организация образовательного процесса с	Ирина Владимировна
--------------------	--	--	---	--------------------

			применением ДОТ”11.05.2021 18 часов Повышение квалификации по программе «Основы обеспечения информационной безопасности детей» 36 часов Удостоверение о ПК «Порядок проведения демонстрационного экзамена по компетенции Электроника» -16 часов «Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности по компетенции Электроника»- 36 часов	
--	--	--	---	--

5.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК.2.1 Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности	- оптимальность выбора средств и систем диагностирования; -эффективность использования системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; -грамотностьопределения последовательности операций диагностирования электронных приборов и устройств; - верность прочтения и правильность анализа эксплуатационных документов	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике
ПК 2.2.Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорны ми системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов	- точность проверки электронных приборов, устройств и модулей с помощью стандартного тестового оборудования; - эффективность работы с контрольно-измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; -эффективностьработы с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем; - грамотность использования методики контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем; -точность соблюдения технологииустранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике
ПК 2.3Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	- эффективность применения инструментальных и программных средств для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств; - эффективность работы с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств; - эффективность проведения контроля различных параметров электронных приборов и устройств; -грамотность применения технических средств для обслуживания электронных приборов и устройств; - точность выполнения регламента по техническому сопровождениюобслуживаемого электронного оборудования; - точность соблюдения инструкций по	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике

	эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; - эффективность корректировки замены неисправных или неправильно функционирующих схемы электронных компонентов; - глубина анализа результатов проведения технического контроля; - точность и грамотность оценивания качества продукции(электронных приборов и устройств)	
--	---	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений

Код и наименование общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Показатели освоения компетенции	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	– Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составить план действия; определить необходимые ресурсы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с	– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам

	помощью наставника) – Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности		Экзамен
ОК 02.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Умения: Определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска Знания: номенклатура информационных источников,	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	

	применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации		
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Умения: Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования Знания: Содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Умения: Организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: Психологические основы деятельности коллектива,	- взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	

	психологические особенности личности; основы проектной деятельности		
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания: Особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	Демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Умения: описывать значимость своей специальности Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Умения: Соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности Знания:	- эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности	

	Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения		
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	- эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.	
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной	

	задач; использовать современное программное обеспечение Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	

	профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
--	--	--

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Код	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей непрерывного образования	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Серпуховский колледж»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ НА ОСНОВЕ
ПЕЧАТНОГО МОНТАЖА

(Индекс и наименование профессионального модуля)

Серпухов, 2022 г.

Программа профессионального модуля **ПМ.03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа** разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО Серпуховский колледж»

Разработчики: Святова Ирина Владимировна,
Раихина Ирина Владимировна

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа

1.5. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств**, утвержденной приказом Министерства образования и науки России 09 декабря 2016 года №1563 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 года, регистрационный №44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178) входящей в укрупненную группу специальностей входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 **ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа
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
ПК 3.3	Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа

1.6. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

ВД. 3 Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	
ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.	Практический опыт: - проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов; - разрабатывать электрические принципиальные схемы на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; - моделировать электрические схемы с использованием пакетов прикладных программ
	Умения: - осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем; - подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; - описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем; - выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем; - применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем;
	Знания: - последовательность взаимодействия частей схем; - основные принципы работы цифровых и аналоговых схем; - функциональное назначение элементов схем; - современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; - программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств.
ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности	Практический опыт: - разрабатывать и оформлять проектно-конструкторскую документацию на электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок в соответствии с ЕСКД.; - проводить анализ технического задания при проектировании электронных устройств; - разрабатывать конструкцию электронных устройства с учетом воздействия внешних факторов; - применять автоматизированные методы проектирования печатных плат; - разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа

	современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности; Умения: - оформлять конструкторскую документацию на односторонние и двусторонние печатные платы; - применять автоматизированные методы разработки конструкторской документации; - осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; - подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; - выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств; - проводить анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования; - проводить анализ технического задания на проектирование электронного устройства на основе печатного монтажа; - читать принципиальные схемы электронных устройств; - проводить конструктивный анализ элементной базы; - выбирать класс точности и шаг координатной сетки на основе анализа технического задания; - выбирать и рассчитывать элементы печатного рисунка; - компоновать и размещать электрорадиоэлементы на печатную плату; - выполнять расчет конструктивных показателей электронного устройства; - выполнять расчет компоновочных характеристик электронного устройства; - выполнять расчет габаритных размеров печатной платы электронного устройства; - выбирать типоразмеры печатных плат. - выбирать способы крепления и защиты проектируемого электронного устройства от влияния внешних воздействий; - выполнять трассировку проводников печатной платы разрабатывать чертежи печатных плат в пакете прикладных программ САПР Знания: - основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС); - основные положения единой системы конструкторской документации (ЕСКД); - действующие нормативные требования и государственные стандарты; - комплектность конструкторских документов на узлы и блоки, выполненные на печатных платах;
--	--

	- автоматизированные методы разработки конструкторской документации; - основы схемотехники; - современная элементная база электронных устройств; - основы принципов проектирования печатного монтажа; - последовательности процедур проектирования, применяемых при разработке печатных плат электронных устройств; - этапы проектирования электронных устройств; - стадии разработки конструкторской документации; - сравнительные характеристики различных конструкций печатных плат; - факторы, влияющие на качество проектирования печатных плат; - признаки квалификации печатных плат; - основные свойства материалов печатных плат; - основные прикладные программы автоматизированного проектирования и их назначения; - типовой технологический процесс и его составляющие; - основы проектирования технологического процесса; - особенности производства электронных приборов и устройств; - способы описания технологического процесса; - технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок; - методы автоматизированного проектирования ЭПиУ;
ПК 3.3 Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	Практический опыт: - выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа
	Умения: - проводить анализ конструктивных показателей технологичности
	Знания: - методы оценки качества проектирования электронных приборов и устройств
Дополнительные знания и умения	
МДК.03.01	Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен: знать: международные символы, схемы и языки, используемые в международных стандартах; общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности; общепринятые единицы измерения расстояния (милы и мм); материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта (спецификации компонентов

	электронной схемы) Уметь: проводить анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков; читать и понимать рабочие чертежи, электрические схемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации; рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению
МДК.03.02	Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами и возможностью продолжения образования специалист по электронным приборам и устройствам должен: знать : творческий подход к проектированию схем, разводке печатных плат, уметь критически подходить к проектированию схем и печатных плат; уметь использовать компьютер в качестве инструмента для проектирования схем, разводки печатной платы и моделирования схем
УП.03 Учебная практика	Для расширения практического опыта и умений в соответствии со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», специалист по электронным приборам и устройствам готовится к участию в разработке электронных приборов и устройств с использованием систем автоматизированного проектирования. Для приобретения практического опыта по использованию компьютера в качестве инструмента для проектирования схем, разводки печатной платы и моделирования печатного узла, задание по учебной практике включает задания: -создание электрической принципиальной схемы по индивидуальному заданию -редактор печатных плат (РСВ). -упаковка схемы на печатную плату. Разработка компоновочного эскиза -изучение правил трассировки печатных плат. -трассировка печатных проводников в ручном режиме -трассировка печатных проводников в интерактивном режиме -автоматическая трассировка печатных проводников, редактирование топологии платы. -создание * DXF файлов для выпуска конструкторской документации.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) в области производства изделий радиоэлектронной техники и профессиональной подготовке рабочих по профессии *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов и Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов* при наличии основного общего образования. Опыт работы не требуется.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Объем образовательной нагрузки – 580 часов,

в том числе:

-всего учебных занятий – 384 часа;

-самостоятельная работа обучающегося -4 часа;

-учебной практики – 72 часа;

-производственной практики – 108 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа» в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ВД 3	Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа
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
ПК 3.3.	Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа
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 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ НА ОСНОВЕ ПЕЧАТНОГО МОНТАЖА

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Суммарный объем нагрузки, час.		Во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа, ч.
				Обучение по МДК			Практика		
		Всего:	в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовк ой	Всего часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия , часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Учебная, ч.	Производственная, ч.	
ПК 3.1,ПК 3.2 ОК 01-10 ЛР 24,26	МДК 03.01 Схематическое проектирование электронных приборов и устройств	134	56	132	52			-	2
ПК 3.1-3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26	МДК 03.02 Основы проектирования электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	254	154	252	118	30		-	2
ПК 3.1-3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26	Учебная практика	72	72				72		
ПК 3.1-3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26	Производственная практика	108	108					108	
	Экзамен квалификационный	12/8							
	Всего:	580	390	210	170	30	72	108	4

*

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	
1	2	3	
МДК 03.01 Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств		134	
Тема 1.1. Диоды и диодные схемы	Содержание	20	ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1.Виды и типы электрических схем. Назначение структурных, функциональных и принципиальных схем. Правила чтения электрических принципиальных схем. Правила составления электрических схем. Графическое обозначение соединений. УГО линии групповой связи. Специальные обозначения соединений. УГО элементов схем. Элементная база современных электронных устройств.	2	
	2.Диоды и стабилитроны. Назначение диодов и стабилитронов. Принцип работы диода. Однополупериодные и двухполупериодные схемы выпрямителей. Диодные ограничители. Принцип работы диодного ограничителя последовательного типа. Диодные ограничители последовательного типа с нулевым порогом ограничения. Ограничители последовательного типа с ненулевым порогом ограничения.	2	
	3.Параллельные диодные ограничители. Принцип работы ограничителя параллельного типа. Ограничитель с нулевым порогом ограничения. Ограничитель с фиксированным порогом ограничения. Моделирование схем ограничителей параллельного типа	2	
	4.Ограничители импульсов на стабилитроне. Принцип работы схем ограничителей на стабилитронах. Последовательное и параллельное включение стабилитрона. Порог стабилизации. Модели стабилитронов. Моделирование схемы ограничителя на стабилитроне. Осциллограммы входных и выходных напряжений при моделировании схем.	2	
	5.Формирователи импульсов. Общие сведения. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Дифференцирование реальных прямоугольных импульсов. Условие дифференцирования. Интегрирование одиночных импульсов. Условие интегрирования. Схемы измерений. Схемы для моделирования	2	
	Тематика лабораторно-практических занятий	10	
	1.Исследование диодных ограничителей последовательного типа	2	
	2.Исследование диодных ограничителей параллельного типа	2	
	3.Исследование ограничителей на стабилитронах	2	
	4.Исследование переходных процессов в RC -цепях	2	
	5.Исследование влияния переходных процессов на форму прямоугольных импульсов	2	
Тема 1.2. Транзисторы и транзисторные схемы	Содержание	16	
	1.Транзисторы. Назначение и принцип работы биполярного транзистора. Схемы включения	4	ПК

	биполярного транзистора. Схема однокаскадного транзисторного усилителя. Назначение элементов схемы		3.1, ПК 3.2 ОК 01-10 ЛР 24,26
	2.Ключи на биполярных транзисторах. Ключевой каскад. Режимы работы транзистора в ключевом каскаде. Стационарные процессы ключа. Переходные процессы в ключе. Увеличение быстродействия ключа	2	
	3.Эмиттерный повторитель. Схема эмиттерного повторителя на транзисторе. Принцип работы эмиттерного повторителя. Эмиттерный повторитель при импульсном воздействии. Моделирование эмиттерного повторителя.	2	
	Тематика лабораторно-практических занятий	8	
	1.Исследование свойств биполярного транзистора	2	
	2.Исследование работы усилительного каскада	2	
	3.Исследование работы транзистора в ключевом режиме	2	
	4.Исследование эмиттерного повторителя на транзисторе	2	
Тема 1.3. Генераторы прямоугольных и пилообразных импульсов	Содержание	20	ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01-10 ЛР 24,26
	Генераторы прямоугольных импульсов. Транзисторные мультивибраторы. Основная схема мультивибратора в автоколебательном режиме. Физические процессы в мультивибраторе. Формирование фронта импульса. Формирование плоской вершины импульса. Формирование среза импульса. Основные параметры колебаний. Генераторы пилообразных импульсов. Общие сведения. Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН). Простейшая схема ГЛИН. Триггеры. Симметричный триггер с внешним смещением. Схема симметричного триггера. Принцип работы схемы. Несимметричный триггер (триггер Шмитта). Особенности работы триггера Шмитта. Схема триггера. Моделирование схемы триггера Шмитта .	10	
	Тематика лабораторных работ и практических занятий	10	
	1.Исследование симметричного мультивибратора, работающего в автоколебательном режиме	2	
	2.Исследование работы мультивибратора в ждущем режиме	2	
	3.Исследование работы симметричного триггера	2	
	4.Исследование несимметричного триггера	2	
	5.Исследование генератора линейно изменяющегося напряжения	2	
Тема 1.4. Электронные устройства на операционных усилителях	Содержание	20	ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 01-10 ЛР 24,26
	Операционный усилитель. Структура ОУ. Физический смысл основных параметров операционного усилителя. Схемы измерения основных параметров операционного усилителя. Диодные ограничители на ОУ. Схемы одностороннего и двухстороннего ограничителей на ОУ. Моделирование ограничителей в программе Multisim. Формирователи импульсов на ОУ. Интеграторы и дифференциаторы на ОУ. Моделирование схем интеграторов и дифференциаторов в программе Multisim Генераторы линейно изменяющегося напряжения на ОУ. Схема генератора ЛИН. Осциллограммы входного и выходного напряжений ГЛИН.	10	

	Мультивибратор в автоколебательном режиме на ОУ. Мультивибратор на ОУ в ждущем режиме. Моделирование схем мультивибраторов на ОУ в программе Multisim Компаратор на ОУ. Назначение компаратор. Принцип работы компаратора на ОУ. Моделирование схем компараторов на ОУ в программе Multisim		
	Тематика лабораторно-практических занятий	10	
	1.Диодные ограничители на ОУ	2	
	2.Формирователи импульсов на ОУ	2	
	3.ГЛИН на операционном усилителе	2	
	4.Мультивибратор в автоколебательном режиме на ОУ	2	
	5.Компаратор на ОУ	2	
Тема 1.5. Цифровые устройства электронной техники	Содержание	14	ПК 3.1,ПК 3.2 ОК 01-10 ЛР 24,26
	Цифровые устройства. Особенности цифровых устройств. Принцип работы цифровых устройств. Формирователи импульсов на логических элементах. Формирователь импульсов с интегрирующей RC – цепью. Временные диаграммы. Мультивибратор на логических элементах. Автоколебательный мультивибратор. Ждущий мультивибратор на логических элементах. Триггеры на логических элементах. Асинхронный RS-триггер. Таблица истинности. Синхронный RS-триггер. Одноступенчатый синхронный RS-триггер. Триггер со счетным запуском. (Т-триггер). Триггер с задержкой (D-триггер). JK-триггер	8	
	Тематика лабораторно-практических занятий	6	
	1.Формирователи импульсов на логических элементах	2	
	2.Исследование мультивибратора на логических элементах	2	
	3.Синхронный RS-триггер	2	
	Содержание	16	
	Устройства комбинационного типа. Типы устройств комбинационного типа. Дешифратор – основные понятия. Простейшая схема дешифратора. Исследование принципа работы дешифратора в основном режиме в программе Multisim Мультиплексор – основные понятия. Уравнение мультиплексора. Реализация заданной функции с помощью мультиплексора. Исследование мультиплексора в программе Multisim Счетчик - основные понятия. Краткие сведения из теории. Параметры счетчиков. Моделирование счетчиков в программе Multisim	8	
Тема 1.6. Устройства комбинационного типа	Тематика лабораторно-практических занятий	8	ПК 3.1,ПК 3.2 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1. Исследование работы дешифратора	2	
	2.Исследование работы мультиплексора	2	
	3.Исследование работы счетчика	2	
	4.Исследование электронных устройств смешанного типа	2	

Самостоятельная работа при изучении раздела 1. 1.Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций; работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами.	2	
Дополнительные знания и умения Знать: международные символы, схемы и языки, используемые в международных стандартах; общепринятые и международные стандартные символы отраслей промышленности; общепринятые единицы измерения расстояния (метры и мм); материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта (спецификации компонентов электронной схемы) Уметь: проводить анализ электрических цепей, электронных схем, цифровых логических схем и схем датчиков; читать и понимать рабочие чертежи, электрические схемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации; рассчитывать и выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению	26	

МДК.03.02. Основы проектирования электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа		254	
Тема 2.1. Основы процесса конструирования	Содержание	4	
	Классификация электронных приборов и устройств. Структурные уровни. Конструирование как часть проектирования. Основные термины и определения. Технические требования, технические задания. Стадии процесса разработки проектно-конструкторской документации: содержание их основных этапов. Номенклатура конструкторских документов, разрабатываемых на различных этапах конструирования	4	ПК 3.1 ... ПК 3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
Тема 2.2. Классификационные группы стандартов в ЕСКД	Содержание	2	ПК 3.1 ... ПК 3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	Классификационные группы стандартов в ЕСКД. Содержание стандартов в группе. Порядок обозначения стандартов ЕСКД по квалификационному признаку.	2	
Тема 2.3. Выбор компонентов для электрических схем электронных приборов и устройств	Содержание	34	ПК 3.1 ... ПК 3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1.Традиционная элементная база и SMD компоненты. Выбор элементов для схемы электронного устройства Резисторы. Конденсаторы. Катушки индуктивности. Трансформаторы Коммутационные изделия. Соединительные изделия. Электроакустические приборы. Датчики физических величин. Пьезоэлектрические приборы. Диоды, транзисторы, микросхемы .Оптоэлектронные и фотоэлектронные приборы.	16	
	Тематика лабораторно-практических занятий	18	
	1.Выбор типа резистора с использованием справочной литературы		
	2.Запись в конструкторскую документацию		
	3.Выбор типа конденсатора с использованием справочной литературы		
	4.Запись в конструкторскую документацию		
	5.Определение типа элемента по УГО		
	6.Выбор типов диодов и транзисторов по параметрам		
7.Определение назначения и структуры ИМС, определение основных электрических и конструктивных параметров ИМС			

	8.Чтение схем электрических принципиальных		
	9.Запись элементной базы в техническую документацию		
Тема 2.4. Правила оформления графических и текстовых конструкторских документов	Содержание	16	ПК 3.1 ... ПК 3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	Графические и текстовые конструкторские документы. Перечень документов. Правила оформления структурных и электрических принципиальных схем (Э1иЭ3). Требования к оформлению Перечня элементов (ПЭ3). Спецификации	8	
	Тематика лабораторно-практических занятий	8	
	1.Оформление схемы электрической принципиальной	4	
	2.Оформление перечня элементов	2	
	3.Оформление спецификации	2	
2.5 Проектирование электронных приборов и устройств с учетом показателей надежности	Содержание	12	
	Основные термины и определения надежности. Параметры надежности электронных устройств. Расчет показателей надежности. Способы повышения надежности	8	
	Тематика лабораторно-практических занятий	4	
	1.Анализ схемы по показателям надежности	2	
	2.Расчет надежности электронного устройства	2	
Тема 2.6 Печатные платы и печатные узлы. Принципы компоновки изделий электронной техники.	Содержание	36	ПК 3.1 ... ПК 3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	Актуальность разработок электронных устройств с печатным монтажом. Задачи, стоящие перед разработчиком. Этапы разработки конструкций узлов на печатной плате. Классификация методов изготовления печатных плат Методы изготовления печатных плат. Особенности субтрактивной и аддитивной технологий. Материалы для изготовления печатных ОПП, ДПП, МПП и ГПП. Требования к материалам печатных плат. Современные материалы для изготовления печатных плат. Односторонние печатные платы. Преимущества ОПП. Способы получения ОПП. Двусторонние печатные платы. Классификация ДПП, в зависимости от материала основания. Комбинированные методы получения ДПП. Многослойные печатные платы. МПП общего применения на фольгированном диэлектрике. Метод металлизации сквозных отверстий. Метод попарного прессования, открытых контактных площадок, выступающих выводов и послойного наращивания. Прецизионные МПП. Изготовлении МПП методом ПАФОС. МПП для поверхностного монтажа. Гибкие печатные платы, гибкие печатные кабели и гибко-жесткие печатные платы. Этапы проектирования печатных плат. Последовательность разработки конструкции ЭПиУ на основе печатного монтажа. Правила оформления чертежей деталей: односторонней и Двухсторонней печатной платы . Правила оформления сборочных чертежей на печатную плату. Допуски. Шероховатость поверхности, другие данные, необходимые для их изготовления и контроля. Требования к оформлению спецификации к сборочному чертежу. Разработка технических требований к чертежам печатных плат. Заполнение основной надписи	18	
	Тематика лабораторно-практических занятий	18	
	1.Выбор элементной базы элементов электрической принципиальной схемы	4	
	2.Определение установочных характеристик радиоэлементов	4	

	3.Расчет габаритных размеров печатной платы электронного устройства	2	
	4.Расчет конструктивных показателей электронного устройства	2	
	5.Оформление конструкторской документации	6	
Тема 2.7 Проектирование электронных устройств с учетом воздействия внешних факторов	Содержание	12	ПК 3.1 ... ПК 3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	Проектирование ЭПиУ с учетом воздействия окружающей среды Окружающая среда и её воздействующие факторы. Климат, климатические зоны. Условия эксплуатации ЭПиУ. Основные группы воздействующих факторов: климатические факторы, биологические факторы, термические факторы. Воздействие влаги, песка, пыли, солнечной радиации на работу ЭПиУ. Воздействие биологических факторов. Воздействие температуры на работу ЭПиУ. Защита ЭПиУ от влаги, пыли, солнечной радиации. Теплообмен. Основные понятия. Тепловой режим ЭПиУ. Конструктивные методы обеспечения теплового режима ЭПиУ. Способы охлаждения. Защита ЭПиУ от тепловых воздействий. Теплообмен рельефных поверхностей. Тепловые и вихревые трубки. Принцип работы тепловых и вихревых трубок. Механические воздействия и способы защиты ЭПиУ от механических воздействий Общая характеристика механических воздействий. Влияние механических воздействий на работу электронных приборов и устройств. Конструкции ЭПиУ и их расчётные модели. Определение динамических характеристик элементов электронной аппаратуры. Расчет элементов ЭПиУ на собственную частоту вибрации. Расчет частоты свободных колебаний функциональных узлов. Конструктивные способы защиты ЭПиУ от воздействия вибраций. Методы повышения жёсткости конструкции. Влияние способов крепления, площади и толщины плат на собственную частоту колебаний. Системы активной защиты ЭПиУ от вибраций.	8	
	Тематика лабораторно-практических занятий	4	
	1.Расчет теплового режима	2	
	2.Расчет собственной частоты РТС	2	
Тема 2.8 Оценка качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.	Содержание	2	ПК 3.1 ... ПК 3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	Основные конструктивные показатели технологичности электронных устройств. Факторы, влияющие на конструктивные показатели технологичности. Методика проведения оценки качества электронных устройств по характеристикам: технологическим, топологическим, механическим, электрическим и эксплуатационным характеристикам	2	
Тема 2.9. Технологические процессы производства гибридных интегральных схем	Содержание	1	ПК 3.1 ... ПК 3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	Технологические процессы изготовления тонкопленочных ГИС Тонкопленочные гибридные микросхемы (ГИС) и микросборки (МСБ). Элементная база ГИС и МСБ. Термины и определения. Технологические процессы изготовления тонкопленочных ГИС.Материалы подложек. Требования к материалам подложек. Материалы проводников и контактных площадок. Требования к материалам проводников и контактных площадок.	1	
Тема 2.10. Технология	Содержание	1	ПК 3.1 ...

производства полупроводниковых микросхем	Технологию производства полупроводниковых микросхем, получение биполярных структур. Элементы полупроводниковых ИМС на биполярных транзисторах.	1	ПК 3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
Тема 2.11 Автоматизированные методы разработки конструкторской документации	Содержание	34	ПК 3.1 ... ПК 3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1.Конструкторская документация. Комплектность конструкторских документов. Текстовые документы. Обозначения документов. Основная надпись. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц. Чертежи изделий с электромонтажом. Правила оформления чертежей на печатную плату. Правила оформления сборочных чертежей на печатную плату. Технические требования на печатную плату. Примеры САПР печатных плат.	2	
	2. Графический редактор AUTOCAD Назначение программы AUTOCAD. Общие сведения о программе. Запуск программы. Главное меню. Экранное меню. Файловые операции. Редактирование элементов чертежа. Стирание объектов. Частичное удаление объектов. Перемещение объектов. Копирование объектов. Вращение объектов. Зеркальное отображение объектов. Масштабирование элементов чертежа. Отсечение графических объектов. Удлинение графических объектов. Деление объекта на части. Сопряжение объектов. Вставка блока форматки чертежа.	4	
	3.Правила заполнения основной надписи чертежа. Схемы электрические принципиальные. Редактирование электрических принципиальных схем в программе AUTOCAD.	2	
	4.Чертежи печатных плат. Изображение топологии в слое TOP. Изображение топологии в слое BOTTOM. Нанесение координатной сетки. Проставление размеров на чертеже: линейные размеры, угловые размеры, размеры радиусов, диаметров. Рисование размерных выносок. Редактирование размерного текста. Подготовка чертежа для печати. Импортирование разработка чертежей	2	
	Тематика лабораторно-практических занятий	24	
	1.Команды оформления чертежа	2	
	2.Создание пассивных элементов схемы	4	
	3.Создание активных элементов схемы	4	
	4.Создание цифровых и аналоговых микросхем	2	
	5.Создание чертежа принципиальной схемы	2	
	6.Проектирование топологии платы в слое TOP	2	
	7.Проектирование топологии платы в слое BOT	2	
	8.Разработка чертежа печатной платы	2	
	9.Разработка сборочного чертежа печатной платы	2	
	10. Импортирование топологии печатной платы из других программ	2	
Тема 2.12 Автоматизированные	Содержание	70	ПК 3.1 ... ПК 3.3
	1.Знакомство с программой. Открытие проектов, управление изображением, запуск разных		

методы проектирования электронных устройств на основе печатных плат	приложений, закрытие программы.	34	ОК 01-10 ЛР 24,26
	2.Работа с программой Symbol Editor. Настройка рабочего поля. Создание шаблона. Рисование линий, дуг и окружностей. Нанесение выводов элементов и текстов. Нумерация и перенумерация выводов. Приемы корректировки изображения: выбор объектов, перемещение, копирование, удаление, изменение графики. Изменение графики дуг и окружностей. Разработка УГО конденсатора, резистора, диода, транзистора, катушки. Разработка УГО элементов коммутации: контакты, соединители (наборные и неделимые). Разработка УГО микросхем.		
	3.Работа с программой Pattern Editor. Настройка рабочего поля. Создание шаблона. Структура печатной платы (ПП и МПП). Отверстия и контактные площадки: система обозначений, металлизированные отверстия, монтажные отверстия, плоские КП, отверстия для МПП. Разработка посадочных мест компонентов. Имена посадочных мест, подготовка библиотеки, запись и перезапись элемента в библиотеку. Создание ТКМ(технологического коммутационного места) простейших компонентов. Запись соответствия выводов. Запись дополнительной информации. Разработка больших библиотек. Имена компонентов, типы, номиналы. Особые ТКМ: с крепежными отверстиями и с «круглыми» посадочными местами. Разработка ТКМ микросхем. Символы и посадочные места (разработка с использованием мастера подсказки). Установка соответствия выводов. Микросхемы с разнородными логическими частями. Элементы коммутации: контакты для подключения и контрольные, гнезда и соединители.		
	4.Интерфейс упаковщика элементов Library Executive. Назначение программы Library Executive. Вызов программы Library Executive. Пиктограммы меню инструментов. Структура библиотек. Диалоговое окно программы Library Executive. Информация о компоненте. Информация о выводах. Графические образы компонента и элемента схемы. Диалоговое окно Pins View. Назначение параметров таблицы Pins View. Способы редактирования параметров контактов. Порядок создания упаковочной информации для однородных и неоднородных компонентов. Особенности упаковочной информации для микросхем. Сообщения об ошибках.		
	5.Работа с программой Schematic. Настройка рабочего поля. Создание шаблона. Установка библиотек и просмотр библиотек. Рисование схемы и работа со схемой. Команды из-под правой кнопки. Перемещение УГО, повороты, развороты, изменение графики УГО. Работа с цепями: подвижка, деформация, удаление. Введение и удаление точек соединения цепей. Параметры цепей. Сопроводительные тексты в электрических схемах. Введение и их изменение. Разработка сложных схем (с микросхемами). Разрывы цепей. Введение конструктивных параметров: общие параметры, классы цепей и их параметры, параметры отдельных цепей. Проверка схемы и подготовка для передачи на конструирование печатной платы. Деление схемы. Поиск элементов на схеме. Информация о цепях. Создание архивной библиотеки. Создание файла перечня цепей. Разработка форматки и запись её в программу. Оформление схемы в соответствии с ЕСКД.		
	6.Работа с программой конструирования печатных плат (PCB). Настройка рабочего поля. Создание шаблона. Определение стека слоев. Ручное конструирование печатных плат. Установка и использование библиотек. Разработка		

	новых посадочных мест. Компонировка компонентов на поле платы. Ручная трассировка. Замена посадочных мест и ТКМ. Контур платы. Отверстия в плате. Области запрета. Трассировка проводников. Установка и корректировка параметров цепей и платы. Полуавтоматическая трассировка. Работа с проектом. Приёмы корректировки. Контроль платы и исправление ошибок. Экраны, массивы и экранные слои. Создание, установка конструктивных параметров. Отверстия в массивах. Подключение цепей к массивам. Корректировка массивов. Русскоязычные и прочие надписи на печатных платах. Автоматическая трассировка при помощи приложения Shape Route. Настройка и возможные варианты применения. Автотрассировка в пакетном режиме. Трансляция проектов в другие версии или программы, используя форматы представления данных PDIF и DXF.9.		
	Тематика лабораторно-практических занятий	36	
	Symbol Editor.	4	
	1.Настройка параметров конфигурации и среды проектирования.	2	
	2.Изучение команд графического редактора	2	
	Pattern Editor	2	
	1.Изучение команд графического редактора Pattern Editor. Задание среды проектирования.	2	
	Library Executive	2	
	1.Изучение правил работы с программой Library Executive	2	
	Schematic	6	
	1.Задание среды проектирования. Изучение команд графического редактора принципиальных схем	1	
	2.Построение форматки чертежа	1	
	3.Размещение объектов на поле чертежа	1	
	4.Ввод электрических соединений и линий групповой связи	1	
	5.Редактирование принципиальной схемы и позиционных обозначений .	1	
	6.Создание файла перекрестных ссылок *.net. Создание *.dxf файла. Вывод схемы на печать.	1	
	7.Создание электрической принципиальной схемы по индивидуальному заданию	1	
	Редактор печатных плат (PCB).	22	
	1.Упаковка схемы на печатную плату. Разработка компоновочного эскиза	4	
	2.Изучение правил трассировки печатных плат. Создание стратегии трассировки	4	
	3.Трассировка печатных проводников в ручном режиме	2	
	4.Трассировка печатных проводников в интерактивном режиме	2	
	5.Автоматическая трассировка печатных проводников. Редактирование топологии платы.	2	
	6.Создание * DXF файлов для выпуска конструкторской документации.	4	
	7. Разработка топологии печатной платы по индивидуальному заданию	4	
Курсовой проект (работа) Тематика курсовых проектов (работ) (выбирается учебным заведением) Разработать топологию печатной платы для принципиальной схемы:			ПК 3.1 ... ПК 3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26

1. Усилителя мощности 2. Функционального генератора 3. Генератора НЧ 4. Таймера включения света 5. Электронного термометра и т.д.		
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) 1. Анализ технического задания на проектирование; 2. Этапы работы над курсовым проектированием; 3. Задачи топологического проектирования; 4. Порядок проектирования печатных плат; 5. Анализ частного технического задания на разработку; 6. Выбор типа печатной платы, ее габаритов и материала 7. Оценка конструктивных показателей при аналитической компоновке; 8. Определение собственной частоты вибрации печатной платы, анализ полученных результатов; 9. Выбор способа установки радиоэлементов на печатную плату; 10. Проверка эскиза печатной платы; 11. Проверка топологии печатной платы; 12. Правила оформления электрической схемы и перечня элементов; 13. Проверка содержания пояснительной записки курсового проекта; 14. Подготовка материалов к защите курсовых проектов; 15. Защита курсовых проектов	30	ПК 3.1 ... ПК 3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
Дополнительные умения и практический опыт Для расширения практического опыта и умений, в соответствии со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», специалист по электронным приборам и устройствам готовятся к участию в разработке электронных приборов и устройств с использованием систем автоматизированного проектирования. Для приобретения практического опыта по использованию компьютера в качестве инструмента для проектирования схем, разводки печатной платы и моделирования печатного узла, задание по учебной практике включает в себя: Учебная практика 1.Создание электрической принципиальной схемы по индивидуальному заданию 2.Редактор печатных плат (PCB). 3.Упаковка схемы на печатную плату. Разработка компоновочного эскиза 4.Изучение правил трассировки печатных плат. Создание стратегии трассировки 5.Трассировка печатных проводников в ручном режиме 6.Трассировка печатных проводников в интерактивном режиме 7.Автоматическая трассировка печатных проводников. Редактирование топологии платы.	72	ПК 3.1 ... ПК 3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26

8.Создание * DXF файлов для выпуска конструкторской документации.		
Производственная практика (виды работ) Виды работ по Разделу 1: 1. Разработка электрических принципиальных схем на ПЭВМ 2. Разработка структурной электрической схемы электронного устройства 3. Моделирование принципиальных схем по постоянному току 4. Проектирование и моделирование цифровых схем 5. Моделирование частотных характеристик силовых полупроводниковых приборов Виды работ по Разделу 2: 1. Выполнение работ по оформлению проектно-конструкторской документации 2. Редактирование посадочных мест радиокомпонентов с планарными и штыревыми выводами; 3. Проверка технологических параметров посадочных мест радиокомпонентов; 4. Проверка соответствия марки компонента схемы и его посадочного места; 5. Редактирование стеков контактных площадок; 6. Проверка соответствия принципиальной схемы и упаковки печатной платы; 7. Ознакомление с технологической документацией при производстве ЭПиУ. 8. Участие в подготовке и оформлении маршрутных карт на изготовление печатных плат 9. Участие в разработке отдельных операций технологического процесса производства ЭПиУ 10. Ознакомление с особенностями производства электронных приборов и устройств 11. Ознакомление с особенностями технологического оборудования при производстве печатных плат 12. Участие в выполнении основных этапов технологического процесса производства печатных плат	108	ПК 3.1 ... ПК 3.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
Промежуточная аттестация (экзамен)	12	
Всего:	580	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

4.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет информатики, оснащенный оборудованием:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- программное обеспечение (программные продукты по автоматизированному проектированию изделий электронной техники).

4.2. Оснащение баз практик

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в лабораториях колледжа «Электронная техника», «Цифровая и микропроцессорная техника», оборудованными компьютерами в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки), локальной сетью с выходом в Интернет, комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном), программное обеспечение для расчета и проектирования цифровых электронных схем и конструирования печатных плат.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию деятельности и давать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем осваиваемым видам деятельности, предусмотренным программой с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

Посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

Компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор.

4.3. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Печатные издания

1. Г.Ф. Баканов, С.С. Соколов. Конструирование и производство радиоаппаратуры. - М., Академия, 2021
2. Г.Д. Фрумкин Конструирование радиоаппаратуры.- М., Радио и связь, 2019
3. Шмаков С.Б. Современная элементная база - С.Пб, Наука и техника, 2020

Дополнительные источники:

1. Ярочкина Г.В. «Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка: учебник для начального профессионального образования» - М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2020
2. Платы печатные. Справочник \ Под ред. Кумбза К.Ф. – М.: Техносфера 2020
3. ГОСТ 23751-86 ГОСТ 51040-97. Платы печатные.
4. ГОСТ 2.104-95 . Основные требования к текстовым документам.
5. ГОСТ 51040-97. Платы печатные. Шаги координатной сетки.
6. ГОСТ 2.710-81. Правила выполнения схем.

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Курносов А.И., Юдин В.В. Технология производства полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.- Режим доступа: <http://www.ximicat.com/ebook.php?file=kurnosov.djvu&page=1>
2. Компоненты и технология. Режим доступа : <http://www.kit-e.ru/articles/circuitbrd.php>
3. PS electro. Режим доступа.: http://www.pselectro.ru/standartnye_pechatnye_platy
4. Комплектность конструкторских документов на печатные платы при автоматизированном проектировании. [Электронный ресурс].-Режим доступа. http://www.propro.ru/graphbook/eskd/eskd/GOST/2_123.htm#004
5. Платан. Каталог электронных компонентов. [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <http://www.platan.ru/company/catalogue.html>

4.4. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия теоретического цикла носят практико-ориентированный характер и проводятся в учебном кабинете или лаборатории, оснащенной ПК с лицензионным программным обеспечением, с использованием мультимедиапроектора.

Учебная практика проводится в мастерских колледжа концентрировано.

Производственная практика проводится на профильных предприятиях концентрировано. При освоении модуля с обучающимися проводятся консультации, которые могут проводиться как со всей группой и, так и индивидуально.

Освоению модуля предшествует изучение дисциплин «Инженерная графика», «Электротехника», «Электронная техника», «Материаловедение, электрорадиоматериалы и компоненты», «Электрорадиоизмерения»,

4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация программы модуля должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися программы модуля, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года. Требование к квалификации педагогических кадров обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам.

Ф.И.О. преподавателя, реализующего программу	Перечень читаемых МДК и практик.	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании за период реализации ООП, стажировки, объем часов, наименование организации, выдавшей документ, реквизиты документа	Время работы (месяц, год) в организации, соответствующей области профессиональной деятельности, должность
1	2	3	4	5
Святова Ирина Владимировна	ОП.05 Электронная техника, МДК.03.02 Основы проектирования электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа, ПП.01, Производственная практика ПМ.02, Производственная практика ПМ.03, производственная практика, ПДП Преддипломная практика	Высшее, 1982, Владимирский политехнический институт, специальность Радиотехника, квалификация радиоинженер Диплом с отличием Г-1 №418993	П/К АСОУ ПП-1 №001470 2016- 108ч г.Екатеринбург ГАПОУ “Уральский радиотехнический колледж им.А.С.Попова” по дополнительной профессиональной программе для преподавателей “Сборщик электронных систем (специалист по электронным приборам и устройствам) с учетом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции “Электроника” рег. номер Д-МЦПК-29/У -2017-72ч П/К “Инклюзивное образование: технология работы педагога при реализации адаптированных образовательных программ профессионального обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья” 2017-36ч РН 10596-17 ПК-1 №103286 П/К ЭОР как средство реализации ФГОС ООО учебный центр “Профессионал “ №0172 ПК 00172249 2018-108ч П/К Охрана труда в организациях образования, культуры и спорта, ГБПОУ МО «Серпуховский колледж», 01.12.18-18.12.18, 40 ч, удостоверение ДПО-748 СТ «Конструкторско-технологическая документация, применяемая при проведении монтажно-сборочных работ», 72ч, г.Серпухов, АО «РАТЕП» 26.08.2020-30.09.2020 СТ «Программы схемотехнического моделирования	Инженер-конструктор ОКБ отдел 58 Подольского электромеханического завода 3 года (с 1982г.)

			электронных приборов и устройств» 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 02.11.2020-25.12.2020 Университет Дубна “Организация образовательного процесса с применением ДОТ”11.05.2021 18 часов Повышение квалификации по программе «Основы обеспечения информационной безопасности детей» 36 часов Удостоверение о ПК «Порядок проведения демонстрационного экзамена по компетенции Электроника» -16 часов «Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности по компетенции Электроника»- 36 часов	
Раихина Ирина Владимировна	ОП.02 Электротехника, ОП.12 Элементы автоматики, ОП.13 Источники питания радиоаппаратуры, МДК.03.02 Основы проектирования электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа, Учебная практика ПМ.03	Высшее. Московский ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени государственный педагогический институт имени В.И. Ленина Диплом ТВ № 218740, 28.06.1989 1984-1989 Учитель (преподаватель) общетехнических дисциплин и трудового обучения по специальности общетехнические дисциплины и труд Серпуховский приборостроительный техникум Диплом ЗТ №623322, 30.06.1984 1980-1984 Радиотехник по специальности «Радиолокационные устройства»	П/К Электронные образовательные ресурсы как средство реализации ФГОС» Г.Москва ООО Учебный центр «Профессионал» 27.02.18-13.03.2018 Удостоверение 0164 ПК 108 часов П/К «Инклюзивное образование: технологии работы педагога при реализации адаптированных образовательных программ профессионального обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» г.Москва АСОУ 15.03.18-12.04.18 удостоверение 11672-18 СТ «Автоматизированные информационные измерительные системы», 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 26.08.2020-30.09.2020 СТ «Методы автоматизированного проектирования и методы оценки качества проектирования электронных приборов и устройств» 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 02.11.2020-25.12.2022 П/К по программе «Электронное обучение и дистанционные технологии в системе СПО»-144 часа	
Кирюхина	ОП.06Материаловеден	Среднее специальное,	П/К, «Поверка и калибровка средств радиотехнических	Специалист по ремонту

Елизавета Дмитриевна	ие, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты, ОП.09 Электро-радиоизмерения, МДК.03.01 Схемотехническое проектирование ЭПиУ	2017 г. ГБПОУ МО “Серпуховский колледж”, 11.02.01 Радиоаппаратостроение, Радиотехник, Регистрационный номер № 00120-2, №115004 001777	измерений, в том числе средств измерения времени и частоты» 102 час., ФГАОУ ДПО “Академия стандартизации, метрологии и сертификации”, регистрационный номер 033972, 2018г. П/К Охрана труда в организациях образования, культуры и спорта , ГБПОУ МО «Серпуховский колледж» , 01.12.18-18.12.18, 40 ч, удостоверение ДПО-740 П/П, «Педагогическая деятельность в профессиональной образовательной организации», 881 час., Общество с ограниченной ответственностью “Центр инновационного образования и воспитания”, №0104848, регистрационный номер 422-25048, 2019г. ПД№0097379 ЭКСПЕРТ ПО ОЦЕНКЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО СТАНДАРТАМ WORLDSKILLS по компетенции “Электроника” СВИДЕТЕЛЬСТВО № 0000056687 П/К «Основы обеспечения информационной безопасности детей», 22ч, Общество с ограниченной ответственностью “Центр инновационного образования и воспитания”, регистрационный номер 292-1223016, 2020г. ПК№0492313 СТ «Современные цифровые и электронные приборы», 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 26.08.2020-30.09.2020 Курсы повышения квалификации – Коучинг как метод развития профессионализации и навыков трудоустройства обучающихся в системе СПО. Фонд социального развития и охраны здоровья «ФОКУС-МЕДИА», г. Москва Удостоверение о ПК «Порядок проведения демонстрационного экзамена по компетенции Электроника» -16 часов «Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности по компетенции Электроника»- 36 часов	электроизмерительных приборов в отделе Главного метролога ОАО «РАТЕП» г.Серпухов, 2 года (с 2017г.)
----------------------	--	---	---	---

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.	- полнота сбора и глубина анализа исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем; - обоснованность подбора элементной базы при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; - полнота описания работы проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем; - точность и грамотность выполнения чертежей структурных и электрических принципиальных схем; - обоснованность и полнота применения пакетов прикладных программ для моделирования электрических схем;	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике
ПК3.2.Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	- грамотность оформления конструкторской документации на односторонние и двусторонние печатные платы; - эффективность применения автоматизированных методов разработки конструкторской документации; - полнота сбора и глубина анализа исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; - обоснованность подбора элементной базы при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; - точность выполнения несложных расчетов основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств; - полнота анализа работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования; - полнота анализа технического задания на	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике

	проектирование электронного устройства на основе печатного монтажа; - грамотность чтения принципиальных схем электронных устройств; - полнота конструктивного анализа элементной базы; - обоснованность выбора класса точности и шага координатной сетки на основе анализа технического задания; - обоснованность выбора и точность расчета элементов печатного рисунка; - эффективность компоновки и размещения электрорадиоэлементов на печатную плату; - точность расчета конструктивных показателей электронного устройства; - точность расчета компоновочных характеристик электронного устройства; - точность расчета габаритных размеров печатной платы электронного устройства; - обоснованность выбора типоразмеров печатных плат; - обоснованность выбора способов крепления и защиты проектируемого электронного устройства от влияния внешних воздействий; - точность выполнения трассировки проводников печатной платы; - глубина и точность разработки чертежей печатных плат в пакете прикладных программ САПР	
ПК3.3 Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.	- глубина анализа конструктивных показателей технологичности, - точность расчета конструктивных показателей технологичности	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны

позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Код и наименование общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Показатели освоения компетенции	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	– Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составить план действия; определить необходимые ресурсы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) – Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и	– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам Экзамен

	смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности		
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Умения: Определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Умения: Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	

	профессионального развития и самообразования Знания: Содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования		
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Умения: Организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	- взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания: Особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	Демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую	Умения: описывать значимость своей специальности	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и	

позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности	прохождения учебной и производственной практик,
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Умения: Соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности Знания: Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения	- эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и	- эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.

	социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения		
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	

	профессиональные темы Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
--	--	--

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Код	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей непрерывного образования	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личностной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.

		непрерывном образовании	
--	--	-------------------------	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04 ОСВОЕНИЕ ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ ПРОФЕССИЙ РАБОЧИХ,
ДОЛЖНОСТЕЙ СЛУЖАЩИХ: ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО РАБОЧЕЙ ПРОФЕССИИ
МОНТАЖНИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ
(Индекс и наименование профессионального модуля)

Серпухов, 2022 г.

Программа профессионального модуля **ПМ.04 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих: Выполнение работ по рабочей профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов** разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 г., регистрационный N 44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО Серпуховский колледж»

Разработчики:	Харламов	Александр	Владимирович,
Зюзько		Александр	Павлович

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих: Выполнение работ по рабочей профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств**, утвержденной приказом Министерства образования и науки России 09 декабря 2016 года №1563 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 года, регистрационный №44973), с изменениями, внесенными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. N 747 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2021 г., регистрационный N 62178) входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих: Выполнение работ по рабочей профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов**

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

Код	Наименование результата обучения по специальности
ВД4	Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих: Выполнение работ по рабочей профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов
ПК 4.1	Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для монтажа и демонтажа и регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной аппаратуры и приборов
ПК 4.2	Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной аппаратуры и приборов для проведения сборочных, монтажных и демонтажных и регулировочных работ;
ПК 4.3	Применять контрольно-измерительные приборы и оборудование для проведения сборочных, монтажных и демонтажных и регулировочных работ различных видов радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

ВД. 4 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих: Выполнение работ по рабочей профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов	
ПК 4.1. Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для монтажа и демонтажа и регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной аппаратуры и приборов.	Практический опыт: -выполнению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа узлов, устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники в соответствии с технической документацией
	Умения: - организовывать рабочее место в соответствии с видом выполняемых работ; -использовать конструкторско-технологическую документацию; - осуществлять проверку работоспособности инструментов, электрорадиоэлементов, устройств электронной техники; - осуществлять сборку, монтаж, демонтаж, регулировку электронных узлов и приборов в соответствии с технической документацией;
	Знания: -требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД); - нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа и регулировки электронных узлов и приборов по инструкциям и методикам; - технические требования к параметрам электронных узлов и приборов, способы их контроля и проверки; - технические условия на сборку, монтаж, демонтаж и регулировку электронных узлов и приборов;
ПК 4.2. Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной аппаратуры и приборов для проведения сборочных, монтажных и демонтажных и регулировочных работ;	Практический опыт: -эксплуатации приборов различных видов радиоэлектронной аппаратуры и приборов для проведения сборочных, монтажных и демонтажных и регулировочных работ;
	Умения: - организовывать рабочее место в соответствии с видом выполняемых работ; -использовать конструкторско-технологическую документацию; - осуществлять сборку, монтаж, демонтаж, регулировку электронных узлов и приборов в соответствии с технической документацией;
	Знания: -требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);

	- нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа и регулировки электронных узлов и приборов по инструкциям и методикам; - технические требования к параметрам электронных узлов и приборов, способы их контроля и проверки; - технические условия на сборку, монтаж, демонтаж и регулировку электронных узлов и приборов;
ПК 4.3 Применять контрольно-измерительные приборы и оборудование для проведения сборочных, монтажных и демонтажных и регулировочных работ различных видов радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Практический опыт: - применения контрольно-измерительных приборов и оборудования для проведения сборочных, монтажных и демонтажных и регулировочных работ различных видов радиоэлектронной аппаратуры и приборов
	Умения: - организовывать рабочее место в соответствии с видом выполняемых работ; - использовать конструкторско-технологическую документацию; - проводить сборочные, монтажные, демонтажные, регулировочные работы отдельных функциональных узлов и блоков с применением измерительных приборов; - регистрировать необходимые характеристики и параметры, проводить обработку полученных результатов; - проводить техническое обслуживание измерительного оборудования и инструмента
	Знания: - требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД); - нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа и регулировки электронных узлов и приборов по инструкциям и методикам; - технические требования к параметрам электронных узлов и приборов, способы их контроля и проверки; - технические условия на сборку, монтаж, демонтаж и регулировку электронных узлов и приборов; - способы и средства контроля качества проводимых работ.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) в области производства изделий радиоэлектронной техники и профессиональной подготовке рабочих по профессии *Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов и Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов* при наличии основного общего образования. Опыт работы не требуется.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Объем образовательной нагрузки — 400 часов, включая:

всего учебных занятий — 102 часа;

самостоятельная учебная работа — 2 часа;

учебной практики – 216 часов;
производственной практики – 72 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих: Выполнение работ по рабочей профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов** в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ВД 4.	Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих: Выполнение работ по рабочей профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов
ПК 4.1	Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для монтажа и демонтажа и регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной аппаратуры и приборов
ПК 4.2	Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной аппаратуры и приборов для проведения сборочных, монтажных и демонтажных и регулировочных работ;
ПК 4.3	Применять контрольно-измерительные приборы и оборудование для проведения сборочных, монтажных и демонтажных и регулировочных работ различных видов радиоэлектронной аппаратуры и приборов

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 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ЛР 26	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

3.1 Тематический план профессионального модуля ПМ.04 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих: Выполнение работ по рабочей профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Суммарный объем нагрузки, час.		Во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа, ч.
				Обучение по МДК			Практика		
		Всего:	в т. ч. объем образовательной деятельности в форме практической подготовки	Всего часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Учебная, ч.	Производственная практика,ч.	
ПК 4.1-ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26	МДК 04.01 Технология выполнения работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов	102	60	100	36			-	2
ПК 4.1-4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26	Учебная практика	216	216				216		
ПК 4.1-4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26	Производственная практика	72	72					72	
	Экзамен квалификационный	10							
	Всего:	400	348	100	36	-	216	72	2

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

*

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	
1	2	3	
МДК 04.01 Технология выполнения работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов			
Раздел 1 Технология выполнения слесарно-сборочных работ			
Тема 1.1 Машиностроительные материалы.	Содержание	1	ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1.Внутреннее строение и свойства металлов и сплавов. Чугун. Сталь.		
	2.Цветные металлы и их сплавы. Пластмассы и другие неметаллические материалы.		
Тема 1.2. Резание металлов	Содержание	1	ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1.Сущность процесса резания. Общие понятия о резцах.		
	2.Понятие о режимах резания. Металлорежущие станки.		
Тема 1.3. Другие виды обработки металлов.	Содержание	1	ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1.Термическая обработка. Литье.		
	2.Обработка давлением. Сварка. Электрофизические и электрохимические методы обработки.		
	Тематика лабораторно-практических занятий	1	
	1. Выбор метода обработки в зависимости от вида материала.		
Тема 1.4. Основные слесарные операции	Содержание	1	ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1.Разметка. Правка и гибка металлов. Рубка металлов. Резка металлов. Опиливание.		
	2. Сверление, зенкование, зенкерование и развертывание отверстий. Нарезание резьбы		

	Тематика лабораторно-практических занятий	1	
	1.Изучение приемов выполнения основных слесарных операций.		
Тема 1.5. Контрольно-измерительные операции.	Содержание	1	ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1.Измерение линейных величин		
	2.Измерение угловых величин. Контроль поверочными инструментами.		
	Тематика лабораторно-практических занятий	1	
	1.Изучение устройства штангенинструментов и их технологических возможностей.		
	2.Изучение устройства микрометрических средств и их технологических возможностей.		
Тема 1.6. Техническая и технологическая документация.	Содержание	1	ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1.Понятие о ЕСКД. Машиностроительные чертежи и схемы. Технологическая документация		
	Тематика лабораторно-практических занятий		
	1Чтение сборочных чертежей.	1	
Тема 1.7. Основные сведения о взаимозаменяемости деталей.	Содержание	1	ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1.Понятие о взаимозаменяемости, допусках и посадках. Шероховатость. Отклонение форм и расположения поверхностей деталей.		
	Тематика лабораторно-практических занятий		
	1.Нормирование точности размеров на чертежах деталей		
	2.Нормирование точности посадок в гладких цилиндрических соединениях		
Тема 1.8. Технологический процесс сборки деталей.	Содержание.	1	ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1.Разъемное и неразъемное соединение. Сборка деталей.		
Раздел 2 Технология выполнения монтажных/демонтажных работ			
Тема 2.1. Организация	Содержание		

рабочего места для монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов	1.Техника безопасности при выполнении монтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов Организация рабочего места монтажника с защитой от электростатических разрядов		ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
Тема 2.2 . Материалы для выполнения электромонтажных работ	Содержание	4	ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1. Низкотемпературные припои. Припои для бессвинцовой пайки		
	2. Флюсы для монтажной пайки. Паяльные пасты		
	3. Клеи и растворители для монтажной пайки.Клеевые композиции.Классификация клеев по их свойствам		
	4.Растворители. Классификация растворителей по назначению.		
	Тематика лабораторно-практических занятий	3	
	1 Составление таблицы припоев.		
	2.Составление таблицы флюсов.		
	3.Составление таблицы клеев		
Тема 2.3. Оборудование и инструменты для монтажных работ.	Содержание	1	ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1.Виды паяльников и паяльных станций. Автоматы по оплавлению паяльной пасты		
Тема 2.4. Техническая документация для выполнения монтажа узлов радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Содержание	2	ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1.Требования ЕСКД и ЕСТД к выполнению монтажных и демонтажных операций Нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа радиоэлектронной аппаратуры и приборов		
	2. Спецификации и сборочные чертежи функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры		
	Тематика лабораторно-практических занятий	1	
	1.Чтение спецификаций и сборочных чертежей функциональных узлов		
Тема 2.5. Технология монтажа узлов радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Содержание	4	ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10
	1.Технология монтажа проводов и разъемных соединений		

	2.Технология монтажа компонентов в отверстия		ЛР 24,26	
	3.Технология поверхностного монтажа компонентов			
	4.Операции с платами и электронными сборками после проведения монтажных работ			
	Тематика лабораторно-практических занятий	3		
	1.Входной контроль и монтаж проводов и разъемных соединений			
	2.Входной контроль и монтаж компонентов в отверстия			
	3.Входной контроль и поверхностный монтаж компонентов			
Тема 2.6. Технология демонтажа узлов радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Содержание	2		ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1Технология демонтажа проводов и разъемных соединений			
	2.Технология демонтажа компонентов из отверстий			
	3.Технология поверхностного демонтажа компонентов			
	4.Операции с платами и электронными сборками после проведения демонтажных работ			
	Тематика лабораторно-практических занятий	2		
	1Демонтаж проводов и разъемных соединений			
	2.Демонтаж компонентов из отверстий			
	3Поверхностный демонтаж компонентов			
	4Отмывка печатных плат после проведения демонтажных работ			
Раздел 3 Контрольно-измерительное оборудование				
Тема 3.1. Эксплуатация контрольно-измерительного оборудования и технологического оснащения сборки,	Содержание	1		ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
	1Техника безопасности при эксплуатации контрольно-измерительного оборудования и технологического оснащения сборки, монтажа, регулировки			
	2Мультиметры, токовые клещи, RLC метры, генераторы сигналов			

монтажа и регулировки	3.Осциллографы.Частотомеры.Анализаторы спектра		
	Тематика лабораторно-практических занятий	1	
	1Подключение в измерительную цепь и настройка режимов работы мультиметров, токовых клещей, RLC метров		
	1Подключение в измерительную цепь и настройка режимов работы генераторов сигналов осциллографов, частотомеров		
Самостоятельная работа при изучении МДК.04.01 -подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами. -выполнение индивидуальных исследований по направлениям: сравнительный анализ автоматов поверхностного монтажа (последовательного, параллельного и комбинированного типа), дефекты и неприемлемые дефекты электрических и электронных сборок		2	ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
Дополнительные знания и умения: Для расширения и углубления знаний в соответствии с профессиональным стандартом 40.030 «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», со стандартом WorldSkills компетенция «Электроника», в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Электроника» (WorldSkillsStandardsSpecifications, WSSS) для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда профессиональными стандартами должен: знать: международные символы, схемы и языки, используемые в международных стандартах; общепринятые и международные стандартные символы, материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта (спецификации компонентов электронной схемы) уметь: проводить анализ электрических цепей, электронных схем, читать и понимать рабочие чертежи, электрические схемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации; выбирать параметры компонентов, отвечающие целевому назначению		64	ПК 4.1- ПК 4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
Учебная практика 1.Работа со слесарным инструментом. Нанесение плоскостной разметки. Разметка детали, рубка и опилование металла, гибка и правка металла, гибка детали, сверление и зенкование отверстий, резка металла, нарезание резьбы, выполнение слесарно-сборочных работ по индивидуальным заданиям 2.Работа с электромонтажным инструментом 3.Выполнение электромонтажных работ по индивидуальным заданиям 4.Использование КИП для проведения монтажных, демонтажных, регулировочных работ 5.Измерение и регулировка параметров радиоэлектронных устройств после проведения монтажа и демонтажа 6.Поиск и обнаружение неисправностей в схеме радиоэлектронного устройства 4. Выполнение работ по внутрисхемному программированию 8. Монтаж и регулировка параметров радиоэлектронных устройств.		216	ПК 4.1-4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26
Производственная практика (по профилю специальности) 1.Участие в ведении основных этапов технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств; 2.Выполнение монтажа и сборки электронных устройств в различных конструктивных исполнениях; 3.Осуществление монтажа компонентов в металлизированные отверстия; 4.Подготовка печатных плат к монтажу;		72	ПК 4.1-4.3 ОК 01-10 ЛР 24,26

5.Проведение микросварки и микропайки элементов; 6.Выполнение распайки, дефектации, утилизации электронных приборов и устройств; 7.Оформление технологической документации. 8.Ознакомление и работа с технической документацией регулировке электронных приборов и устройств; 9.Проведение регулировки электронных приборов и устройств (по видам);		
Промежуточная аттестация (экзамен)	8	
Всего:	400	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

4.1.1. Оснащенность кабинета:

Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации оснащен:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- программное обеспечение.
- образцы изделий для выполнения лабораторных работ.

Технические средства измерений:

- плоскопараллельные концевые меры длины,
- эталоны,
- калибры,
- шаблоны,
- штангенинструменты и микрометрические инструменты,
- индикаторные приборы и устройства,
- цифровые приборы,
- приборы для измерения шероховатости поверхностей.

4.1.2. Оснащенность лабораторий:

Лаборатория «Электронной техники»:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки);
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства);
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства;

- программное обеспечение для расчета и проектирования электронных схем;

Лаборатория «Цифровой и микропроцессорной техники»:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки);
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства);
- наборы цифровых электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства;
- программное обеспечение для расчета и проектирования цифровых электронных схем и конструирования печатных плат;

4.1.3. Оснащенность мастерских:

Мастерская «Слесарная»:

- рабочие места, оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией;
- набор слесарных инструментов;
- станки: настольно-сверлильные, заточный станок;
- набор измерительных инструментов;
- слесарные технологические приспособления и оснастка;
- заготовки для выполнения слесарных работ;
- емкости для хранения СОЖ (смазывающе-охлаждающие жидкости);
- контейнеры для складирования металлической стружки;
- металлические стеллажи для заготовок и инструмента;

Мастерская «Электромонтажная»:

- рабочие места, оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией;
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства);
- паяльные станции с феном;
- комплект монтажных и демонтажных инструментов;
- набор электрорадиокомпонентов;

- микроскопы (стереоувеличители) с увеличением от 10 до 30 крат;
- средства индивидуальной и антистатической защиты;
- осветительные приборы и набор расходных материалов на каждое рабочее место (припой, паста паяльная, соединительные провода и др.);

4.1.4. Оснащенность базы практики:

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Электроника» (или их аналогов).

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию деятельности и давать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем осваиваемым видам деятельности, предусмотренным программой с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

4.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Печатные издания

1. Г.Ф. Баканов, С.С. Соколов. Конструирование и производство радиоаппаратуры. - М., Академия, 2020;
2. Г.Д. Фрумкин Конструирование радиоаппаратуры. - М., Радио и связь, 2021
3. Петров В.П.. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – М.: Издательский центр «Академия», 2019;
4. Кашкаров А.П . Маркировка радиоэлементов: справочник/А.П. Кашкаров. - М.: РадиоСофт, 2020;

5.Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности, смонтированных узлов блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – М.: Издательский центр «Академия», 2019.

Дополнительные источники:

- 1.Ярочкина Г.В. «Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка: учебник для начального профессионального образования» - М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2019;
- 2.Платы печатные. Справочник \ Под ред. Кумбза К.Ф. – М.:Техносфера 2020;

Электронные издания (электронные ресурсы):

- 1.Курносов А.И.,Юдин В.В.Технология производства полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.- Режим доступа: <http://www.ximicat.com/ebook.php?file=kurnosov.djvu&page=1>
- 2.Компоненты и технология. Режим доступа :<http://www.kit-e.ru/articles/circuitbrd.php>
- 3.PS electro. Режим доступа.:http://www.pselectro.ru/standartnye_pechatnye_platy
- 4.Комплектность конструкторских документов на печатные платы при автоматизированном проектировании. [Электронный ресурс].-Режим доступа. http://www.propro.ru/graphbook/eskd/eskd/GOST/2_123.htm#004
- 5.Платан. Каталог электронных компонентов. [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <http://www.platan.ru/company/catalogue.html>
6. Сайт «КИПиА от А до Я». Режим доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/tests>
7. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие / Грунтович Н.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2017 ЭБС «Znaniium»

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия теоретического цикла носят практико-ориентированный характер и проводятся в учебном кабинете или лаборатории, оснащенной ПК с лицензионным программным обеспечением, с использованием мультимедиа проектора.

Учебная практика проводится в мастерских колледжа концентрировано.

Производственная практика проводится на профильных предприятиях концентрировано. При освоении модуля с обучающимися

проводятся консультации, которые могут проводиться как со всей группой и, так и индивидуально.

Освоению модуля предшествует изучение дисциплин «Инженерная графика», «Электротехника», «Электронная техника», «Материаловедение, электрорадиоматериалы и компоненты», «Электрорадиоизмерения».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация программы модуля должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися программы модуля, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года. Требование к квалификации педагогических кадров обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам.

№ п/п	Ф.И.О. преподавателя, реализующего программу	Перечень читаемых дисциплин, модулей, практик	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании за период реализации ООП, стажировки, объем часов, наименование организации, выдавшей документ, реквизиты документа	Время работы (месяц, год) в организации, соответствующей области профессиональной деятельности, должность
1	Зубова Валерия Валерьевна	ОП.08 Микропроцессорные системы, ОП.16 Радиотехнические цепи и сигналы, антенно-фидерные устройства, МДК.01.01 Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, МДК 01.03 Технологии World Skills в профессиональной деятельности, Производственная практика ПМ.01, Учебная практика ПМ.01, Производственная практика ПМ.02, Производственная практика ПМ.03	Высшее, 2013г., ФГБОУ ВПО МГУПИ, квалификация - Инженер по специальности “Приборостроение” КБ № 61488 Аспирантура, 2019г., ГБОУ ВО МО АСОУ, квалификация - Исследователь. Преподаватель - исследователь, направление подготовки - Образование и педагогические науки, 115005 0006979	П/П по программе "Содержание и методика преподавания предмета "Профессиональные учебные дисциплины", ГБОУ ВПО АСОУ, 2016 г., ПП-I №001461 - 612ч П/П по программе “Информационные технологии в профессиональной деятельности: теория и методика преподавания в образовательной организации”, ООО учебный центр “Профессиональ”, 2017г., 770300017250 - 600ч. П/К 2018 г. , ГБОУ ВО МО АСОУ «Инклюзивное образование: технологии работы педагога при реализации адаптированных образовательных программ профессионального обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» - 36 чч П/К 2018 г., ГАПОУ Свердловская область «Уральский радиотехнический колледж им. А. С. Попова», «Практика и методика подготовки кадров по профессиям «Специалист в области контрольно – измерительных приборов и автоматики (по отраслям)» и «Сборщик электронных систем (специалист по электронным приборам и устройствам)» с учетом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электроника» - 78ч. П/К Охрана труда в организациях образования, культуры и спорта , ГБПОУ МО «Серпуховский колледж» , 01.12.18-18.12.18, 40 ч, удостоверение ДПО-736 СТ «Современные технологические процессы при изготовлении радиоэлектронной аппаратуры», 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 26.08.2020-30.09.2020 СТ«Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к монтажу, проведения контроля качества сборки и монтажных работ»	Инженер-технолог ОАО «РАТЕП» 2 года (с 2012г)

				72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 02.11.2020-25.12.2020 Удостоверение о ПК «Порядок проведения демонстрационного экзамена по компетенции Электроника» -16 часов «Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности по компетенции Электроника»- 36 часов	
2	Зюзько Александр Павлович	ОП.01 Инженерная графика, МДК.01.02 Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств, МДК.02.01 Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств, МДК.02.02 Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств, МДК.04.01 Технология выполнения работ по профессии 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Высшее. 2006-2009 г.г. Московский государственный индустриальный университет (диплом с отличием ВСА № 0843387). Факультет: «Экономика». Специальность: «Экономика и управление на предприятии в машиностроении». Квалификация: экономист-менеджер. 1989- 1995 г.г Московская государственная академия приборостроения и информатики (диплом с отличием ШВ № 246968). Факультет: «Персональная электроника». Специальность: «Конструирование и технология радиоэлектронных средств». Квалификация: радиоинженер - конструктор - технолог. 1983-1987 г.г. Среднее специальное. Серпуховский приборостроительный техникум (диплом с отличием ЖТ № 850955). Специальность: «Радиоаппаратостроение». Квалификация: радиотехник	10.02.2015-03.03.2016 П/П по программе "Содержание и методика преподавания предмета "Профессиональные учебные дисциплины", ГБОУВПО МО «Академия социального управления» Диплом ПП-I №001462 (612 часов) 1.02 - 01.03.2018 г. ГБОУВПО МО «Академия социального управления» П/К «Инклюзивное образование: технологии работы педагога при реализации адаптированных образовательных программ профессионального обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» Удостоверение № 5805-18 (36 часов) 13.08. - 14.09.2018 г. «Российский государственный социальный университет» П/К «Содержательно-методические и технологические основы экспертирования конкурсов профессионального мастерства людей с инвалидностью» П/К Охрана труда в организациях образования, культуры и спорта , ГБПОУ МО «Серпуховский колледж» , 01.12.18-18.12.18, 40 ч, удостоверение ДПО-738 Удостоверение № 015498_ПК” (72 часа) 20.05.-24.05.2019 г. П/К Организаторы национального чемпионата WorldSkills Russia г. Казань. Предчемпионатное обучение “Чемпионата экспертов” в рамках финала VII Национального чемпионата “Молоды профессионалы” (WorldSkills Russia) Без номера (36 часов) 25.04.2020 г. Академия WorldSkills ‘ЭКСПЕРТ ПО ОЦЕНКЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО	Начальник цеха станков с ЧПУ «АМАДА» ОАО «РАТЕП» г.Серпухов, 14 лет (с 1989г.) Генеральный директор групп компаний «Евроконструктив» г.Москва, 10 лет (с 2003 г.)

				ЭКЗАМЕНА ПО СТАНДАРТАМ WORLDSKILLS по компетенции “Электроника” СВИДЕТЕЛЬСТВО № 0000055341 СТ «Проведение испытаний логических микросхем», 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 26.08.2020-30.09.2020 СТ «Монтаж, средства диагностирования электронных приборов и устройств, их основные функции» 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 02.11.2020-25.12.2020 Удостоверение о ПК «Порядок проведения демонстрационного экзамена по компетенции Электроника» -16 часов «Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности по компетенции Электроника»- 36 часов П/К по программе «Электронное обучение и дистанционные технологии в системе СПО»-144 часа	
3	Святова Ирина Владимировна	ОП.06 Электронная техника, МДК.01.01 Методы организации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков, ПП.01, Производственная практика ПМ.02, Производственная практика ПМ.03, Преддипломная практика	Высшее, 1982 , Владимирский политехнический институт, специальность Радиотехника, квалификация радиоинженер Диплом с отличием Г-1 №418993	П/К АСОУ ПП-1 №001470 2016- 108ч г.Екатеринбург ГАПОУ “Уральский радиотехнический колледж им.А.С.Попова” по дополнительной профессиональной программе для преподавателей “Сборщик электронных систем (специалист по электронным приборам и устройствам) с учетом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции “Электроника” рег. номер Д-МЦПК-29/У -2017-72ч П/К “Инклюзивное образование: технология работы педагога при реализации адаптированных образовательных программ профессионального обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья” 2017-36ч РН 10596-17 ПК-1 №103286 П/К ЭОР как средство реализации ФГОС ООО учебный центр “Профессионал “ №0172 ПК 00172249 2018-108ч П/К Охрана труда в организациях образования, культуры и спорта , ГБПОУ МО «Серпуховский колледж» , 01.12.18-18.12.18, 40 ч, удостоверение	Инженер-конструктор ОКБ отдел 58 Подольского электромеханического завода 3 года (с 1982г.)

				ДПО-758 СТ «Конструкторско-технологическая документация, применяемая при проведении монтажно-сборочных работ», 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 26.08.2020-30.09.2020 СТ «Программы схмотехнического моделирования электронных приборов и устройств» 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 02.11.2020-25.12.2020 Удостоверение о повышении квалификации ГБОУ ВО МО Университет Дубна “Организация образовательного процесса с применением ДОТ” 11.05.2021 18 часов Удостоверение о ПК «Порядок проведения демонстрационного экзамена по компетенции Электроника» -16 часов «Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности по компетенции Электроника»- 36 часов	
	Харламов Александр Владимирович	Учебная практика ПМ.04, Производственная практика ПМ.04	Высшее, 2000, Российский заочный институт текстильной и легкой промышленности, по специальности – автоматизация технологических производств и процессов, квалификация – инженер, ДВС 0304053	П/П 10.02.2015-03.03.2016 ГБОУВПО МО “Академия социального управления” Переподготовка по программе "Содержание и методика преподавания предмета "Профессиональные учебные дисциплины", Диплом ПП-I №001475 (612 часов) П/К «Передовые технологии организации учебной практики по ФГОС ТОП-50», ГАПОУ МО «МЦК-Техникум имени С.П.Королева, 2017г, 108 ча, удостоверение 104 П/К“Инклюзивное образование: технологии работы педагога при реализации адаптированных образовательных программ профессионального обучения инвалидов и лиц с ОВЗ», ГБОУ ВО МО «Академия социального управления», 15.03.18-12.04.18, 36 часов. № 11678-18 П/К Охрана труда в организациях образования, культуры и спорта , ГБПОУ МО «Серпуховский колледж» , 01.12.18-18.12.18, 40 ч, удостоверение ДПО-769 ЭКСПЕРТ ПО ОЦЕНКЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО СТАНДАРТАМ WORLDSKILLS по компетенции “Электроника”	Радиомеханик 5-ого разряда ФГУП «75 Арсенал» 14 лет (с 2000г.)

				СВИДЕТЕЛЬСТВО № 0000056528 Сертификат №88365 от 14.05.2020 о прохождении онлайн-курса «Навигатор по FUTURESKILLS» СТ «Обработка отверстий и нарезание резьбы на станке HighClassMachineri HCM 21 ecoline, приспособления и инструмент для операции сверления отверстия. Правила техники безопасности при сверлильных работах на станке HighClassMachineri HCM 21 ecoline», 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 26.08.2020-30.09.2020 СТ «Технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств. Эксплуатационная документация». 72ч , г.Серпухов, АО «РАТЕП» 02.11.2020-25.12.2020 «Психологическое сопровождение обучающихся в критических ситуациях в целях реализации Концепции развития психологической службы в системе образования в РФ до 2025г.», 36ч,18«Актуальные вопросы истории России в современных реалиях»,16ч.,18.03.22г. «Охрана труда и противопожарная безопасность в образовательных организациях»,16ч.,31.03.22г.	
--	--	--	--	---	--

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1 Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для монтажа и демонтажа и регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной аппаратуры и приборов	- оптимальность организации рабочего места и выбора приемов работы; - грамотность использования конструкторско-технологическую документацию; - правильность чтения электрических и монтажных схем; - грамотность и оптимальность применения технологического оборудования, контрольно – измерительной аппаратуры, приспособлений и инструментов; - соответствие подготовки базовых элементов к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов требованиям технической документации; - соответствие монтажа компонентов в металлизированные отверстия требованиям технической документации, - соответствие изготовленных наборных кабелей и жгутов требованиям технической документации; - эффективность контроля качества монтажных работ; - оптимальность выбора материалов, инструментов и оборудования для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств; - соответствие работ по демонтажу электронных приборов и устройств требованиям технической документации; - качество выполнения, электрический контроль качества монтажа.	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике
ПК 4.2 Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной аппаратуры и приборов для проведения сборочных, монтажных и демонтажных и регулировочных работ;	- правильность чтения схем различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; - оптимальность применения схемной документации; - оптимальность выбора измерительных приборов и оборудования для проведения работ - оптимальность выбора методов и	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения

	средств измерений: - оптимальность использования контрольно-измерительных приборов, подключения их к регулируемым электронным приборам и устройствам;	практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике
ПК 4.3 Применять контрольно-измерительные приборы и оборудование для проведения сборочных, монтажных и демонтажных и регулировочных работ различных видов радиоэлектронной аппаратуры и приборов	-соблюдение правил техники безопасности при использовании контрольно-измерительных приборов при проведении слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники. -обоснованность выбора контрольно-измерительных приборов для проведения слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники. -правильность применения и использования контрольно-измерительных приборов при проведении слесарно-сборочных работ, монтажа и демонтажа компонентов, регулировки устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Код и наименование общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Показатели освоения компетенции	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	– Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы	– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Интерпретация результатов

	решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составить план действия; определить необходимые ресурсы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) – Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности		наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам Экзамен
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Умения: Определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска Знания: номенклатура информационных	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	

	источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации		
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Умения: Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования Знания: Содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Умения: Организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	- взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания:	Демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	

	Особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.		
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Умения: описывать значимость своей специальности Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Умения: Соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности Знания: Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения	- эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии	- эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.	

	человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения		
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	

	профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
--	--	--

Личностные результаты		Индикатор	Качество личности
Ко д	Наименование		
ЛР 24	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для осуществления поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности, осознание потребностей непрерывного образования	- стремление к саморазвитию и самосовершенствованию - самостоятельность в принятии решений; - сознательное отношение к труду; - добросовестность; - ответственность за результат учебной деятельности; - энтузиазм;
ЛР 26	Использовать информационные технологии профессиональной деятельности	Стремление расширять набор компетенций и повышать квалификацию для саморазвития и самореализации в профессиональной и личной сфере, гибко реагировать на появление новых информационных технологий в профессиональной деятельности, готовность к их освоению, осознание потребности в непрерывном образовании	- высокая мотивированность; - креативность; - проектное мышление; - ответственность; - пунктуальность; - целеустремленность; - трудолюбие; - самокритичность.