Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

для специальности (профессии)

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	**Наименование общих компетенций**
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций (из ФГОС)

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	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	выполнения навесного монтажа; выполнения поверхностного монтажа электронных устройств; выполнения демонтажа электронных приборов и устройств; выполнения сборки монтажа микросборок, полупроводниковых приборов в соответствии с технической документацией; проведения контроля качества сборки и монтажа электронных приборов и устройств; выполнения настройки и регулировки, проведения испытания электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий (ТУ).
Уметь	использовать конструкторско-технологическую документацию; применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания; выполнять электромонтаж и сборку электронных устройств в различных конструктивных исполнениях, осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, компьютерным управлением сверловкой отверстий; делать выбор припойной пасты и наносить ее различными методами (трафаретным, дисперсным); устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную; выполнять микромонтаж, поверхностный монтаж; выполнять распайку, дефектацию и утилизацию электронных элементов, приборов, узлов и т.д.; использовать контрольно-измерительные приборы при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных приборов и устройств; читать и составлять схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; осуществлять электрическую и механическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие; составлять макетные схемы соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств; определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств; контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания;
Знать	требования ЕСКД и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД); стандарта IPC-A-610D-Международные критерии приемки электронных блоков; нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа; алгоритм организации технологического процесса сборки;

	виды возможных неисправностей монтажа и сборки и способы их устранения; правила и технологию монтажа, демонтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых электронных устройств; правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности; назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов; правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом, причины возникновения неполадок текущего характера при производстве работ и методы их устранения; методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств; методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств; правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику.

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля
Всего часов 587 в том числе в форме практической подготовки: 414 часов
Из них на освоение МДК 263 часа
на практики: учебную 144 часа
производственную 180 часов
самостоятельная работа 5 часов

2. Структура и содержание профессионального модуля
2.1. Структура профессионального модуля
2.1.1. Очная форма обучения

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля, МДК	Суммарный объем нагрузки, час.	В том числе в форме практической подготовки	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
				Обучение по МДК			Практики		
				Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)*	Учебная	Производственная	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ПК 1.1 ОК 01-03	МДК.01.01. Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	99	38	96	38	-			3
ПК 1.2 ОК 01-09	МДК.01.02. Технология настройки и регулировки электронных при-боров и устройств	164	52	162	52	-			2
ПК 1.2 ОК 01-09	УП. 01.01 Учебная практика	144	144	-	-	-	144		0
ПК 1.2 ОК 01-09	ПП. 01.01 Производственная практика	180	180					180	
	Всего:	***587***	***414***	***258***	***90***	***0***	***144***	***180***	***5***

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля
Очная форма обучения

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
МДК.01.01. Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств		*99*
Тема 1.1. Основы технологии производства электронных приборов и устройств	**Содержание учебного материала**	2
	1. Современное предприятие. Производственная структура предприятия. Производственный процесс. Принципы организации производственных процессов. Основные стадии производственного процесса. Технологические особенности производства электронных приборов и устройств	
	2. Виды технологических процессов в производстве электронных приборов и устройств. Общая характеристика.	
	3. Технологические операции и их составляющие. Характеристики сборочно–монтажных работ.	
	4. Организация сборочно-монтажных работ. Техпроцесс сборки, монтажа и демонтажа	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.2. Технологическая документация и нормативные требования к проведению сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	**Содержание учебного материала**	2
	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)	
	2. Технологическая документация, применяемая при сборке, монтаже и демонтаже ЭПиУ. Основные технологические документы общего и специального назначения. Нормативные требования по проведению технологического проса сборки, монтажа и демонтажа ЭПиУ.	
	3. Требования Международных стандартов IPC, ISO/МЭК к проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа ЭПиУ**.**	
	4. Нормативные требования Международных стандартов к выполнению сборочных работ, монтажу и демонтажу ЭПиУ.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.3. Виды монтажных работ.	**Содержание учебного материала**	2
	1. Типовые технологические процессы монтажа электронных приборов и устройств.	
	2. Виды монтажных работ.	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
	3. Перечень основных групп технологических операций монтажа электронных приборов и устройств и их краткая характеристика.	
	4. Оснащение рабочих мест при монтаже и сборке электронных приборов и устройств	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.4. Технология навесного монтажа	**Содержание учебного материала**	2
	1. Навесной монтаж.	
	2. Базовые элементы навесного монтажа.	
	3. Печатные платы. Виды печатных плат.	
	4. Монтажные провода. Изоляционные материалы. Параметры проводов, расчёт оптимального сечения.	
	5. Подготовка базовых элементов к монтажу: проводов, кабелей, радиоэлементов	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.5. Технология сборки электронных приборов и устройств	**Содержание учебного материала**	2
	1. Пайка.	
	2. Материалы для пайки: припои, флюсы, отмывочные жидкости.	
	3. Охлаждающие жидкости и спреи.	
	4. Бессвинцовые технологии	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.6. Оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа	**Содержание учебного материала**	2
	1. Виды паяльников и паяльных станций.	
	2. Паяльные станции инфракрасного нагрева.	
	3. Конвекционные паяльные станции.	
	4. Групповые методы пайки.	
	5. Технология. Оборудование. Пайка «волной» припоя, погружением, избирательная пайка.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.7. Методика разработки технологического процесса навесного электромонтажа	**Содержание учебного материала**	2
	1. Алгоритмы организации технологического процесса навесного монтажа.	
	2. Маршрутные карты техпроцесса навесного монтажа.	
	3. Технология внутриблочного монтажа: жгутами, ленточными проводами и кабелями, струнный монтаж	
	4. Основные дефекты навесного монтажа. Контроль качества пайки. Виды контроля	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Практическое занятие № 1. Оформление маршрутной карты на технологическую операцию навесного монтажа печатной платы заданного электронного устройства		2
Практическое занятие № 2. Выполнение проверки соответствия номиналов комплектующих радиоэлементов на выполнение монтажа электронного устройства по принципиальной схеме устройства. Выполнение входного контроля печатных плат (базовых оснований монтажа) оптическим методом		2
Практическое занятие № 3. Выполнение операций формовки выводов электрорадиоэлементов и компонентов под технологические отверстия печатной платы		2
Практическое занятие № 4. Выполнение навесного монтажа электрорадиокомпонентов на печатную плату		2
Практическое занятие № 5. Изготовление жгутов по заданным параметрам. Выполнение шлейфовых соединений		2
Практическое занятие № 6. 10. Выполнение входного и оптического контроля электрорадиоэлементов и компонентов, предназначенных для монтажа электронного устройства		2
Практическое занятие № 7. Выполнение электромонтажа электронного блока. Выполнение обработки РК- кабеля для подготовки к монтажу		2
Тема 1.8. Основные сведения о печатном монтаже	**Содержание учебного материала**	2
	1. Достоинства и недостатки печатного монтажа.	
	2. Конструкторско-технологическая классификация ПП.	
	3. Конструктивно-технологические характеристики плат печатного монтажа (ППМ).	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.9. Основные технологические процессы изготовления печатных плат	**Содержание учебного материала**	2
	1. Требования к печатным платам.	
	2. Материалы, применяемые при изготовлении и обработке печатных плат.	
	3. Металлизация отверстий.	
	4. Покрытия под пайку.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.10. Технологический процесс поверхностного монтажа и его основные группы.	**Содержание учебного материала**	2
	1. Методика разработки технологического процесса электромонтажа с поверхностно монтируемыми элементами.	
	2. Базовые элементы поверхностного монтажа.	
	3. Поверхностно монтированные изделия (SMD - компоненты).	
	4. Параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа.	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
	5. Типы корпусов. Обозначение радиоэлементов	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.11. Технологии пайки в технике поверхностного монтажа	**Содержание учебного материала**	2
	1. Автоматизированные способы пайки: пайка волной припоя, бессвинцовая, конвекционная пайка, пайка в азотной и парофазной среде, селективная пайка.	
	2. Пайка ИК-излучением.	
	3. Импульсная групповая пайка.	
	4. Лазерная пайка	
	5. Преимущества и недостатки.	
	6. Оборудование технологические процессы, применение.	
	7. Особенности ручной пайка SMD – компонентов.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.12. Трафаретная печать припойной пастой	**Содержание учебного материала**	2
	1. Применение. Трафареты. Виды трафаретов.	
	2. Технология изготовления трафаретов.	
	3. Паяльные пасты. Состав и классификация, правила работы с пастами.	
	4. Выбор припойной пасты.	
	5. Основные операции технологии трафаретной печати.	
	6. Технология нанесение клеев (адгезивов).	
	7. Требования к адгезиву. Дозаторы (диспенсоры). Типы.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.13. Технологическое оборудование поверхностного монтажа	**Содержание учебного материала**	2
	1. Характеристики и виды.	
	2. Паяльное оборудование для поверхностного монтажа. Методы нагрева.	
	3. Печи оплавления.	
	4. Термопрофиль. Типы.Установка компонентов поверхностного монтажа.	
	5. Автоматы поверхностного монтажа (последовательного, параллельного и комбинированного типа).	
	6. Типы накопителей. Установки трафаретной печати.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.14	**Содержание учебного материала**	2

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Контроль качества поверхностного монтажа	1. Виды контроля и оборудование.	
	2. Автоматизация контроля сборки и монтажа печатных плат	
	3. Общие требования к сборке электронных узлов на основе поверхностного монтажа.	
	4. Последовательность сборки и монтажа.	
	5. Схема процесса.	
	6. CAD-CAM – системы. Основные понятия.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 8. Исследование и анализ специфики компонентов печатного монтажа (ПМ) и конструктивных требований к применяемым печатным платам		2
Практическое занятие № 9. Отработка практических навыков применения ручного трафарета для нанесения паяльной пасты при выполнении печатного монтажа электронного устройства		2
Практическое занятие № 10. Изучение принципа работы и отработка практических навыков работы с настольной печью оплавления и методики выбора оптимального температурного режима печи оплавления		2
Практическое занятие № 11. Оформление таблицы дефектов поверхностного монтажа электронного устройств		2
Тема 1.15 Непаяные методы неразъемных соединений	**Содержание учебного материала**	2
	1. Принципы непаяных соединений.	
	2. Монтаж соединений накруткой.	
	3. Соединение скручиванием и намоткой.	
	4. Технология накрутки. Современное применение накрутки.	
	5. Соединение скручиванием и намоткой.	
	6. Клеммное соединение прижатием.	
	7. Зажимное соединение сжатием («термипойнт»)	
	8. Соединение проводящими пастами	
	9. Техника межсоединений на основе технологий Press-Fit и другие виды непаяных соединений.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.16 Технология ремонта/ демонтажа электронных приборов и устройств	**Содержание учебного материала**	2
	1. Виды дефектов паяных соединений и причины их возникновения. Понятие внутренних и сквозных дефектов.	
	2. Методы контроля. Меры по предупреждению брака и восстановление паяных соединений.	
	3. Доработка некачественных паяных соединений. Пределы корректирующих действий.	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
	4. Правила и приемы демонтажа электрорадиокомпонентов. Демонтаж элементов с платы в мелкосерийном и единичном производстве.	
	5. Паяльник для демонтажа электронных компонентов. Устройство. Принцип работы. Ремонтные стации.	
	6. Основные способы удаления припоя с поверхности печатной платы.	
	7. Оснастка для демонтажа компонентов. Процесс демонтажа микросхем.	
	8. Дефектация и утилизация электронных приборов, и устройств. Правила и порядок утилизации.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 12. Изучение порядка и правил проведения утилизации электронных компонентов с содержанием драгметаллов. Оформление акта дефектации (перечня дефектов) на печатный узел электронного устройства		2
Тема 1.17 Технология сборки полупроводниковых приборов и интегральных схем	**Содержание учебного материала**	2
	1. Сборочные процессы в производстве полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.	
	2. Разделение пластин на кристаллы. Монтаж кристаллов в корпусах эвтектическими припоями и клеями.	
	3. Монтаж кристаллов в корпусах легкоплавкими припоями. Оборудование для монтажа кристаллов.	
	4. Автоматизированный монтаж кристаллов в корпусах вибрационной пайкой.	
	5. Контроль качества сборочных операций	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.18 Сварка в производстве электронных приборов и устройств	**Содержание учебного материала**	2
	1. Способы присоединения электродных выводов. Основные виды.	
	2. Микромонтаж изделий интегральной электроники	
	3. Проволочный микромонтаж изделий интегральной электроники.	
	4. Термокомпрессионная микросварка. Ультразвуковая и микроконтактная микросварка.	
	5. Диффузионная миросварка. Основные процессы и оборудование. Автоматическое оборудование и инструменты	
	6. Монтаж жесткими объемными выводами. Монтаж кристаллов на плате	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.19 Герметизация изделий электроники и контроль герметичности	**Содержание учебного материала**	2
	1. Герметизация корпуса микросхем. Способы герметизации и проверка на герметичность.	
	2. Герметизация корпусов сваркой Герметизация корпусов пайкой. Герметизация пластмассами. Бескорпусная герметизация.	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
	3. Контроль герметичности изделий. Виды контроля и их характеристика. Основные причины снижения влагоустойчивости приборов.	
	4. Заключительные операции сборочного производства полупроводниковых приборов и интегральных схем.	
	5. Прогрессивные направления в производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем. Автоматизация производственных процессов сборки полупроводниковых прибор и интегральных схем.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 13. Проведение сравнительного анализа технических характеристик автоматов сборки для ИМС с планарными выводами		2
Практическое занятие № 14. Составление технологического процесс вакуумноплотной герметизации полупроводникового прибора (по заданию преподавателя)		2
Практическое занятие № 15. Выполнение сравнительного анализа по основным способам контроля герметичности полупроводниковых приборов и интегральных схем		2
Тема 1.20 Технология сборки изделий электронной техники	**Содержание учебного материала**	2
	1. Классификация электронных и электрических сборок в соответствии с их назначением в используемой электронной аппаратуре.	
	2. Базовые элементы сборочных операций. Понятие о сборочных единицах.	
	3. Узлы и детали. Модули и субмодули. Входной контроль узлов и деталей.	
	4. Определение качества сборочных единиц.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.21 Последовательность переходов при сборочных операциях	**Содержание учебного материала**	2
	1. Обобщенная последовательность переходов при сборочных операциях.	
	2. Веерная сборка. Виды и организация конвейерной сборки.	
	3. Организация рабочего места при конвейерной сборке.	
	4. Сборка с базовой деталью. Организация работы сборочного участка.	
	5. Требования к индивидуальным рабочим сборочным местам	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.22 Технология сборочных работ	**Содержание учебного материала**	2
	1. Основные этапы сборочных операций.	
	2. Заключительные операции сборочных работ.	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
	3. Порядок сборки электронных изделий, компьютерной техники. лазерных генераторов.	
	4. Особенности сборки микроЭВМ, микроблоков СВЧ-диапазона, оптоэлектронных устройств.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.23 Технологический процесс сборки печатного узла электронных устройств	**Содержание учебного материала**	4
	1. Составление технологической карты сборки.	
	2. Маршрутный технологический процесс сборки электронного изделия. Понятия о маршрутных картах операций сборки. Составление маршрутной карты сборочных операций.	
	3. Разработка операционного технологического процесса. Понятия об операционных картах. Определение объема операционной карты сборки отдельного узла.	
	4. Основные подразделения и службы предприятия, участвующие в операциях сборки	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.24 Общие требования к сборке электронных блоков и узлов	**Содержание учебного материала**	4
	1. Повреждение сборки. Дефекты и неприемлемые дефекты электрических и электронных сборок: маркировка, плоскостность (изгиб и скручивание).	
	2. Дефекты и признаки нарушения технологического процесса.	
	3. Доработка некачественных паяных электрических и электронных сборок.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.25 Условия производства сборочно-монтажных работ.	**Содержание учебного материала**	2
	1. Охрана окружающей среды.	
	2. Санитарно-гигиенические требования и требования безопасности при проведении сборочно-монтажных работ.	
	3. Правила и нормы охраны труда	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 16. Составление схемы последовательности сборки системного блока ПК		2
Практическое занятие № 17. Разработка технологической схемы сборки блока питания: последовательности установки полупроводниковых приборов, ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную плату)		2
Практическое занятие № 18. Разработка технологической схемы сборки генератора прямоугольных импульсов: последовательности установки полупроводниковых приборов, ИС и ЭРЭ на базовую деталь (печатную плату)		2
Практическое занятие № 19. Выявление дефектов сборки электронного печатного узла (по заданию преподавателя)		2
Тематика самостоятельной работы при изучении МДК:		3

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
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		
Консультации		2
Дифференцированный зачет		2
МДК.01.02. Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств		*164*
Тема 2.1 Основные понятия. Назначение и методы выполнения настройки и регулировки	**Содержание учебного материала**	4
	1. Назначение и характеристики операций настройки и регулировки. Основные методы выполнения настройки и регулировки электронных приборов и устройств. Основные понятия	
	2 Этапы и правила проведения процесса регулировки. Сущность регулировочных работ и основные этапы их проведения	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.2 Основная техническая и технологическая документация	**Содержание учебного материала**	4
	1. Виды, понятия назначение и содержание технической и технологической документации на контроль и регулировку электронных приборов и устройств.	
	2. Технологическая инструкция, назначение и примерное содержание	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.3 Виды и перечень технической и технологической документации при проведении процесса настройки и регулировки	**Содержание учебного материала**	4
	1. Схемная документация. Виды и типы электрических схем, применяемых при настройке и регулировке электронных приборов, узлов, блоков и устройств электронной аппаратуры.	
	2. Назначение, правила чтения и составления.	
	3. Обозначение основных радиоэлементов и компонентов, полупроводниковых приборов и интегральных микросхем	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 1. Проведение анализа работы источник питания по схеме электрической принципиальной		2
Практическое занятие № 2. Проведение анализа работы усилителя звуковой частоты по схеме электрической принципиальной		2
Практическое занятие № 3. Проведение анализа работы широкополосного усилителя по схеме электрической принципиальной		2

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Практическое занятие № 4. Проведение анализа работы усилителя мощности по схеме электрической принципиальной		2
Практическое занятие № 5. Проведение анализа работы автогенератора по схеме электрической принципиальной		2
Практическое занятие № 6. Проведение анализа работы генератора импульсов по структурной схеме (по заданию преподавателя)		2
Практическое занятие № 7. Проведение анализа работы осциллографа по структурной схеме (по заданию преподавателя		2
Практическое занятие № 8. Проведение анализа работы сотового телефона по структурной схеме (по заданию преподавателя)		2
Практическое занятие № 9. Проведение анализа работы цифрового вольтметра по структурной схеме (по заданию преподавателя)		2
Практическое занятие № 10. Проведение анализа работы телевизионного пульта дистанционного управления по структурной схеме (по заданию преподавателя)		2
Тема 2.4 Организация процесса регулировки и настройки электронных приборов и устройств	**Содержание учебного материала**	4
	Контроль: понятие, назначение, виды.	
	Стандартные методы и приемы контроля и измерения параметров и характеристик электронных приборов и устройств, электро- и радиокомпонентов.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.5 Современные контрольно–измерительные приборы	**Содержание учебного материала**	6
	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	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.6 Проверка характеристик и настройка электроизмерительных приборов и устройств	**Содержание учебного материала**	4
	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.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.7 Компоновка схем подключения измерительных приборов	**Содержание учебного материала**	4
	Компоновка схем подключения измерительных приборов.	
	Составление макетных схем соединений для регулировки электронных приборов и устройств.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 11. Проверка характеристик и настройка осциллографа (тип по заданию)		2

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Практическое занятие № 12. Проверка характеристик и настройка вольтметра цифрового		2
Практическое занятие № 13. Проверка характеристик и настройка частотомера (тип по заданию)		2
Практическое занятие № 14. Проверка характеристик и настройка генератора импульсов		2
Практическое занятие № 15. Проверка характеристик и настройка генератора гармонических колебаний НЧ		2
Практическое занятие № 16. Проверка характеристик и настройка электрорадиоизмерительных прибора (тип по заданию)		2
Практическое занятие № 17. Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров полупроводниковых диодов (тип по заданию)		2
Практическое занятие № 18. Выбор измерительных приборов и разработка схем измерения параметров биполярных транзисторов (тип по заданию)		2
Тема 2.8 Проведение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств	**Содержание учебного материала**	4
	Основные задачи и методы контроля и настройки электронных приборов и устройств.	
	Назначение, устройство и принцип действия различных электронных приборов и устройств	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.9 Контроль параметров электрических и радиотехнических цепей	**Содержание учебного материала**	6
	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.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.10 Методы осуществления регулировки и настройки	**Содержание учебного материала**	8
	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: составление графиков, требуемых в процессе работы с электронными приборами и устройствами.	
	Последовательность и способы выполнения механической регулировки и электрической настройки электронных приборов и устройств.	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
	Средства и приспособления для выполнения механической регулировки. Особенности настройки высокочастотных трактов.	
	Устранение неисправностей и повреждений в простых схемах электронных приборов и устройств	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.11 Неточности в работе электронных приборов и устройств	**Содержание учебного материала**	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	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 19. Разработка карты - схемы для проведения регулировочных работ при настройке двухкаскадного УНЧ		2
Практическое занятие № 20. Разработка карты - схемы для проведения регулировочных работ мультивибратора		2
Тема 2.12 Виды испытаний электронных приборов и устройств и их назначение	**Содержание учебного материала**	8
	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.	
	Классификация основных видов испытаний их краткая характеристика. Понятие виртуальных испытаний	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.13 Программа испытаний	**Содержание учебного материала**	6
	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	
	Контрольно-измерительные инструменты и приспособления, применяемые при испытаниях.	
	Виды, назначение, принцип действия, правила использования	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.14 Стандартные испытания	**Содержание учебного материала**	6
	Особенности проведения основных этапов стандартных испытаний модели, опытного образца и готовой продукции.	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
	Организация, последовательность, правила и порядок проведения полных испытаний электронных приборов и устройств	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.15 Стандартные и сертификационные испытания	**Содержание учебного материала**	4
	Сертификационные испытания.	
	Общие положения.	
	Понятия и цели сертификации.	
	Участники сертификации	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.16 Методика проведения сертификации продукции	**Содержание учебного материала**	4
	Российская практика сертификации.	
	Схемы сертификации продукции с учетом рекомендаций ИСО/МЭК.	
	Процедура и последовательность проведения сертификации	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 21. Проведение анализа состава и содержания технической документацией на испытания: правилами регистрации и обработки результатов испытаний и наблюдений, порядком сдачи изделия		2
Практическое занятие № 22. Изучение состава и содержания технической документации на испытания блока вычислительной техники		2
Практическое занятие № 23. Заполнение бланка сертификата по образцу на электронное изделие (по заданию преподавателя)		2
Тема 2.17 Механические испытания	**Содержание учебного материала**	8
	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 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.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.18	**Содержание учебного материала**	6

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
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	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.19 Электрические испытания	**Содержание учебного материала**	6
	Виды электрических испытаний.	
	Испытательные установки, схемы и параметры испытаний.	
	Устройство пробойной установки.	
	Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.20 Другие виды испытаний	**Содержание учебного материала**	6
	Воздействие биологических и радиационных факторов на работоспособность электронной аппаратуры.	
	Основные понятия о биологических, радиационных испытаниях.	
	Назначение и последовательность биологических испытаний. Меры защиты	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 24. Разработка структурной схемы испытаний на теплоустйчивость платы электронных часов		2
Практическое занятие № 25. Изучение методов испытаний электронных приборов и устройств на влагоустойчивость		2
Практическое занятие № 26. Разработка программы испытаний на воздействие повышенной влажности среды		2
Самостоятельная учебная работа при изучении МДК Подготовка сообщений, докладов, рефератов, компьютерных презентаций, работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами. 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 микропроцесорными системами Методы обработки результатов испытаний и наблюдений Анализ способы защиты электронной аппаратуры от механических перегрузок		*2*
Консультации		*2*

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Дифференцированный зачет		*2*
Учебная практика **Виды работ** 1. Организация рабочего места для производства электромонтажных работ. 2. Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ. 3. Чтение электрических схем различных электронных устройств. 5. Работа с измерительными приборами. 6. Ступенчатая разделка монтажных проводов; разделка экранов проводов; 7. Крепление пайкой повода к кабельному наконечнику, к разъемам; 8. Изготовление междублочных жгутов; 9. Определение и контроль параметров ЭРЭ с помощью электроизмерительных приборов и по маркировке; 10. Комплектование ЭРЭ согласно перечню элементов и спецификации; 11. Установка, крепление и пайка ЭРЭ к контактам, лепесткам и на печатные платы; 12. Установка и крепление панелей, разъемов и соединителей на печатные платы; 13. Сверление отверстий на печатной плате; 14. Установка и пайка ИМС на печатные платы; 15. Выявление и устранение дефектов монтажа; 16. Демонтаж ЭРЭ и ИМС с печатных плат; 17. Установка и пайка чип-компонентов на печатные платы; 18. Контроль качества паяных соединений с помощью оптических систем. 19. Проведение настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам). 20. Определение причин отказов и неисправностей в работе электронных приборов и устройств. 21. Поиск и устранение неисправностей и отказов в работе электронных приборов и устройств. 22. Выявление и определение причин возникновения механических и электрических неточностей в работе электронных приборов и устройств. 23. Проведение настройки и регулировки высокочастотных трактов. 24. Оформление технологической документации по результатам контроля, настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам). 25. Разработка монтажных схем испытаний (по видам). 26. Проведение проверки и испытаний контрольно-измерительной аппаратуры. 27. Ознакомление с устройством, принципом действия производственных испытательных стендов и установок (по видам). 28. Проведение климатических испытаний электронных приборов и устройств. 29. Проведение механических испытаний электронных приборов и устройств.		*144*

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
12. Проведение электрических испытаний электронных приборов и устройств.		
Производственная практика Виды работ 1 Участие в ведении основных этапов технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа 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. 9. Ознакомление и работа с технической документацией по настройке и регулировке электронных приборов и устройств 10. Проведение настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам) 11. Оформление технологической документации результатов контроля, настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам) 12. Разработка монтажных схем испытаний (по видам) 13. Ознакомление с устройством, принципом действия производственных испытательных стендов и установок (по видам) 14. Проведение климатических испытаний электронных приборов и устройств 15. Проведение механических испытаний электронных приборов и устройств 16. Проведение электрических испытаний электронных приборов и устройств		*180*
Промежуточная аттестация по модулю в форме комплексного экзамена		**-**
Всего		***587***

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. 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;
- 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.

Лаборатории «Электронной техники», «Цифровой и микропроцессорной техники», «Измерительной техники» оснащенные в соответствии с п. 6.2.1. Примерной программы по специальности 11.02.16.

Мастерские «Слесарная», «Электромонтажная», оснащенные в соответствии с п. 6.2.1. Примерной программы по специальности 11.02.16.

Оснащенные базы практики, в соответствии с п. 6.2.3 Примерной программы по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для спо / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-8728-8.
2. Богачек, Г. Д. Технология поверхностного монтажа. Автоматическая установка компонентов : учебное пособие для СПО / Г. Д. Богачек, И. В. Букрин, В. И. Иевлев ; под редакцией В. И. Иевлева. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование,

Уральский федеральный университет, 2020. — 103 с. — ISBN 978-5-4488-0779-4, 978-5-7996-2931-1.
3. Зырянов, Ю. Т. Основы радиотехнических систем / Ю. Т. Зырянов, О. А. Белоусов, П. А. Федюнин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-507-44157-0.
4. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебное пособие для спо / Н. К. Юрков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-7016-7.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для спо / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-8728-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179618 (дата обращения: 11.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зырянов, Ю. Т. Основы радиотехнических систем / Ю. Т. Зырянов, О. А. Белоусов, П. А. Федюнин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-507-44157-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209129 (дата обращения: 11.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Богачек, Г. Д. Технология поверхностного монтажа. Автоматическая установка компонентов : учебное пособие для СПО / Г. Д. Богачек, И. В. Букрин, В. И. Иевлев ; под редакцией В. И. Иевлева. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 103 с. — ISBN 978-5-4488-0779-4, 978-5-7996-2931-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92375.html

4. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебное пособие для спо / Н. К. Юрков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-7016-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153955 (дата обращения: 11.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 256 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09925-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454885

6. Беляков, Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 125 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10906-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451137

7. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 143 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12955-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/448635

3.2.3. Дополнительные источники *(при необходимости)*

Приводится перечень дополнительных образовательных и информационных ресурсов, которые используются для освоения данного модуля.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код 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 требования 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 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	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

Код профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
	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 Осуществлят сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соотвествии с тебованиями технической документации и 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 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	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

Код профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
	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.	
ОК 01.	Распознает сложные проблемные ситуации в различных контекстах Проводит анализ сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности Определяет этапы решения задачи Определяет потребности в информации Осуществляет эффективный поиск Выделяет все возможные источники нужных ресурсов, в том числе неочевидных Разрабатывает детальный план действий Оценивает риски на каждом шагу Оценивает плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана	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
ОК 02.	Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимый для выполнения профессиональных задач Проводит анализ полученной информации, выделяет в ней главные аспекты Структурирует отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска Интерпретирует полученную информацию в контексте профессиональной деятельности	
ОК 03.	Использует актуальную нормативно-правовую документацию по профессии Применяет современную научную профессиональную терминологию Определяет траекторию профессионального развития и самообразования	

Код профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 04.	Участвует в деловом общении для эффективного решения деловых задач Планирует профессиональную деятельность	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
ОК 05.	Грамотно устно и письменно излагает свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке Проявляет толерантность в рабочем коллективе	
ОК 06.	Демонстрирует поведение на основе общечеловеческих ценностей Выявляет признаки коррупционного поведения Осознает неотвратимость наказания за совершение правонарушений (в т.ч. коррупционного характера Выбирает корректную модель правомерного поведения в потенциально коррупциогенных ситуациях	
ОК 07.	Соблюдает правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности Обеспечивает ресурсосбережение на рабочем месте	
ОК 08.	Сохраняет и укрепляет здоровье посредством использования средств физической культуры Поддерживает уровень физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности	
ОК 09.	Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

для специальности (профессии)

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	**Наименование общих компетенций**
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций (из ФГОС)

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

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности. 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. 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).
Уметь	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. 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. 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).
Знать	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. 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. 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.

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 593 в том числе в форме практической подготовки: 342 часа

Из них на освоение МДК 341 час

на практики: учебную 72 часа

производственную 180 часов

самостоятельная работа 25 часов

2. Структура и содержание профессионального модуля
2.1. Структура профессионального модуля
2.1.1. Очная форма обучения

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля, МДК	Суммарный объем нагрузки, час.	В том числе в форме практической подготовки	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
				Обучение по МДК			Практики		
				Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)*	Учебная	Производственная	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ПК 2.1-2.2 ОК 01-03	МДК.02.01. Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств	194	38	172	38	30			22
ПК 2.3 ОК 01-09	МДК.02.02. Техническое обслуживание, ремонт и оценка качества электронных приборов и устройств	147	52	144	52	-			3
ПК 2.1 – 2.3 ОК 01-09	УП. 02.01 Учебная практика	72	72	-	-	-	72		0
ПК 2.1 – 2.3 ОК 01-09	ПП. 02.01 Производственная практика	180	180					180	
	Всего:	***593***	***342***	***316***	***90***	***30***	***72***	***180***	***25***

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля
Очная форма обучения

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. **Выполнение диагностики и ремонта электронных приборов и устройств**		**230**
МДК 02.01 Технология проведения диагностики и техническое обслуживание электронных приборов и устройств		**194**
Тема 1.1. Основные понятия о техническом контроле и технической диагностике	**Содержание учебного материала**	2
	Технический контроль в процессе производства электронных приборов и устройств	
	Виды процессов технологического контроля по ЕСТПП:	
	по унификации - единичный, унифицированный;	
	по освоению процесса - рабочий, перспективный;	
	по степени регламентации действий, устанавливаемых в документации - маршрутный, операционный, маршрутно- операционный.	
	Общие понятия	
	Виды процессов технологического контроля по ЕСТПП:	
	Выборочный – по полноте охвата;	
	Непрерывный, периодический и летучий – по связи с объектом контроля.	
	Основные понятия	
Тема 1.2. Правила разработки процессов контроля	**Содержание учебного материала**	2
	Правила разработки процессов контроля	
	Основные положения стандарта ЕСТПП.	
	Нормативно-технические документы на технический контроль	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 1. Проведения анализа показателей объекта диагностирования и их оценки		2
Тема 1.3. Основные понятия и задачи технической диагностики	**Содержание учебного материала**	2
	Техническое состояние объекта	
	ГОСТ 20911-89	
	Системы функционального диагностирования	
	Формальное исследование задачи диагностирования	
	Математическая модель объекта диагностирования (ОД)	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
Тема 1.4. Таблица функций неисправностей и таблица неисправностей	**Содержание учебного материала**	2
	Формы представления поведения объекта диагностирования в исправном и неисправном состояниях	
	Методы решения задач диагностирования на основе таблицы функций неисправностей и таблицы неисправностей	
	Контролирующий тест	
	Диагностический тест	
	Тупиковый контролирующий (диагностический) тест	
	Этапы вычисления тестов	
Тема 1.5. Получение тупиковых тестов с использованием таблиц неисправностей	**Содержание учебного материала**	2
	Минимальные тесты для релейно-контактных схем	
	Общий подход к определению тупиковых и минимальных тестов	
	Правила уменьшения размера таблицы неисправностей	
	Метод активизации одномерного пути	
	Логические кубы различного вида	
	Правила действия над кубами	
	Вырожденные (сингулярные) кубы	
	d-кубы элементов	
	d-кубы неисправностей	
Тема 1.6. Глубина поиска неисправности	**Содержание учебного материала**	2
	Основные критерии оценки	
	Полнота контроля	
	Вероятность непроверки при аналоговом контролируемом параметре (КП)	
	Вероятность непроверки при цифровом КП	
	Численная оценка глубины поиска неисправности	
	Стратегии ремонта	
	Достоверность контроля	
	Содержание учебного материала	2
	Причины состязаний	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
Тема 1.7. Состязания сигналов в цифровых схемах	Разброс временных параметров реальных элементов	
	Меры для устранения влияния состязаний	
	Классификация состязаний	
	Аппарат троичного моделирования	
	Анализ троичных функций логических элементов	
	Анализ на состязания последовательных схем	
	Модификация методов для обнаружения состязаний	
Тема 1.8. Последовательность поиска неисправностей	**Содержание учебного материала**	2
	Структурная схема поиска неисправностей	
	Последовательность действий при возникновении нарушения в устройстве	
	Оценка фактического состояния устройства	
	Диаграмма контроля за состоянием устройства	
	Область поиска неисправности	
	Гипотезы возможных причин неисправности	
	Алгоритм определения неисправности	
Тема 1.9. Мероприятия по ремонту и ввода в эксплуатацию	**Содержание учебного материала**	2
	План проведения ремонта	
	Контрольный список систематизированного поиска неисправностей	
	Режимы испытания функционирования системы	
	Измерение напряжения	
	Измерение сопротивления	
	Измерение тока	
	Устройства для проведения измерений	
Тема 1.10. Неисправности в электрической цепи	**Содержание учебного материала**	2
	Переходное сопротивление контакта в электрической цепи	
	Короткое замыкание относительно опорного потенциала	
	Короткое замыкание между двумя электрическими цепями	
	Восстановительные работы	
	Напряжение в исправной электрической цепи	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
	Напряжение при коротком замыкании в неисправном диоде	
	Напряжение при повышенном сопротивлении перехода неисправного диода	
	Измерение напряжение относительно общего опорного потенциала	
	Напряжение в исправной схеме	
	Напряжение с коротким замыкание перехода коллектор-эмиттер транзистора	
	Напряжение при внутреннем обрыве в переходе коллектор-эмиттер	
	Короткое замыкание в переходе база-эмиттер транзистора	
Тема 1.11. Точка опорного (базового) потенциала	**Содержание учебного материала**	2
	Способы деления входного напряжения	
	Определение напряжения относительно опорного потенциала	
	Зависимость входных напряжений схемы от выбора опорного потенциала	
	Последовательное соединение нагрузки и источников питания	
	Транзисторный каскад с последовательным соединением источников питания	
	Напряжения характеризующие функционирование электрической цепи	
	Выявление неисправности с помощью измерения напряжения	
Тема 1.12. Измерительные мостовые схемы	**Содержание учебного материала**	2
	Мостовые схемы сопротивлений	
	Мостовые схемы транзисторов	
	Мостовой выпрямитель	
	Сравнение расчетных и измеряемых значений напряжений	
	Мостовые схемы диодов с сопротивлением нагрузки	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 2. Определение наличия неисправности электрической цепи по напряжению питания		2
Тема 1.13. Средства и системы диагностирования	**Содержание учебного материала**	2
	Виды средств диагностирования	
	Основные функции средств диагностики	
	Назначение средств диагностики	
	Методика выбора средств контроля	
	Методика выбора контролируемых параметров	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
	Структура систем диагностирования	
	Элементы систем диагностирования	
	Обобщенные схемы систем диагностирования	
	Системы тестового и функционального диагностирования	
Тема 1.14. Системы тестового диагностирования	**Содержание учебного материала**	2
	Современные системы тестового диагностирования	
	Прикладное программное обеспечение систем тестового диагностирования	
	Классификация по принципам организации диагностирования	
	Визуальный и рентгеновский контроль	
	Встроенные и внешние средства диагностирования	
	Общие понятия	
	Классификация автоматизированных средств контроля	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 3.Разработка классификации средств диагностирования электронных приборов и устройств		2
Практическое занятие № 4.Выполнение сравнительного анализа функциональных схем тестового и функционального анализа		2
Практическое занятие № 5.Заполнение сравнительной таблицы методов внутрисхемного диагностирования электронных приборов и устройств		2
Практическое занятие № 6.Проведение исследования и анализа показателей эффективности систем технического диагностирования		2
Тема 1.15. Оценка работоспособности электронных приборов и устройств	**Содержание учебного материала**	2
	Общие понятия и определения	
	Понятие отказа	
	Виды отказов	
	Понятие неисправности, дефектов и неполадок в работе электронных приборов и устройств	
	Дефекты	
	Классификация дефектов	
	Понятие детерминированных дефектов	
	Признаки исправной работы ЭПиУ	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
	Способы оценки исправности электронных приборов и устройств	
	Особенности определения работоспособности электрорадиоэлементов и компонентов	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 7. Разработка и заполнение таблицы по классификации причин отказов электронного устройства (по вариантам)		2
Тема 1.16. Алгоритмы поиска неисправностей	Содержание учебного материала	2
	Классификация алгоритмов диагностирования и их характеристики	
	Методы построения алгоритма поиска неисправности: «время – вероятность», «ветвей и границ», путем половинного разбиения	
	Инженерный способ	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 8 Исследование и анализ метода построения алгоритма поиска неисправности «ветвей и границ»		2
Практическое занятие № 9 Построения алгоритма поиска неисправности в трехкаскадном УНЧ усилителе		2
Тема 1.17. Поиск неисправностей в аналоговых схемах	**Содержание учебного материала**	2
	Определение напряжений в схемах	
	Транзисторный каскад с добавочным резистором	
	Транзисторный каскад с базовым делителем напряжения	
	Каскад усилителя с полевым транзистором	
	Сопротивление утечки затвора и сопротивление истока	
	Каскад на биполярном n-p-n транзисторе	
	Каскад на полевом транзисторе	
	Прямая или непосредственная связь	
	Связь между каскадами усиления или управления	
	Связь для возврата выходного сигнала на вход в усилителях	
	Типичное применение связей	
	Обзор видов связи	
	Связи в функциональных группах RC - генератора	
	Воздействие дефектных элементов в соединительных связях на функционирование схемы	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
Тема 1.18. Обратные связи	**Содержание учебного материла**	2
	Виды отрицательной обратной связи	
	Поведение коллекторного напряжения и напряжения на базе	
	Влияние ошибки в ветви отрицательной обратной связи на функционирование схемы	
	Признаки положительной обратной связи	
	Обеспечение самоуправления усилителя	
	Проверка полярности входа и выхода каскадов усилителя	
Тема 1.19. Систематизированный поиск неисправностей в аналоговых схемах	**Содержание учебного материала**	2
	Логические этапы системного поиска неисправностей	
	Преимущества системного подхода	
	Правила выполнения систематизированного поиска неисправностей	
	Графическое представление систематичного ограничения зоны неисправности	
	Элементы настройки, влияющие на регулировочные характеристики	
	Вентильный преобразователь частоты	
	Погрешность задержки	
	Действие контурного усиления	
	Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор	
	Напряжение при последовательной стабилизации	
	Имитация изменения сетевого напряжения	
	Проверка стабильности выходного напряжения	
	Одно- или многоступенчатый регулирующий усилитель	
	Причины неисправностей в колебательных схемах	
	Эксплуатационные характеристики кварцевого резонатора	
Тема 1.20. Поиск неисправностей в LC-генераторе и RC-генераторе	**Содержание учебного материала**	2
	Схема генератора	
	Затухающие колебания из-за ошибки усиления	
	Оборудование для монтажа кристаллов.	
	Причины неисправностей в генераторе	
	Мостовая схема Вина	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
	RC- генератор с фазовращающей цепью	
Тема 1.21. Поиск неисправностей в функциональном преобразователе	**Содержание учебного материала**	2
	Принципиальная схема функциональных преобразователей	
	Порог срабатывания триггера Шмитта	
	Треугольно-синусоидальная цепь преобразования	
	Диодно-резисторная матрица	
	Методы измерения и проверки операционного усилителя	
	Возможные неисправности операционного усилителя	
	Проверка операционного усилителя	
	Алгоритм поиска неисправностей в предусилителях	
	Выходные сигналы неисправного операционного усилителя	
	Оконечный усилитель	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 10 Теоретический поиск причины неисправности в схеме		
Тема 1.22. Системный поиск неисправностей в цифровых схемах	**Содержание учебного материала**	2
	Напряжения в цифровых схемах	
	Значения напряжений низкого и высокого логических уровней для ТТЛ-микросхем	
	Запас помехоустойчивости	
	Значения напряжений низкого и высокого логических уровней для КМОП-микросхем	
	Возможные дефекты на входе КМОП-микросхемы	
	Соединение транзисторных ключей	
	Влияние нагрузки на логическую схему	
	Разновидности мультивибраторов и триггерных каскадов и соответствующие им виды соединений	
	Релаксационная схема с емкостно-связными входами	
	Простейший генератор импульсов с ручным управлением	
Тема 1.23. Систематизированный	**Содержание учебного материала**	2
	Способы герметизации и проверка на герметичность	
	Шаги поиска ошибок	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
поиск ошибок в цифровой схеме	Проверка выходного напряжения на транзисторе	
	Проверка напряжения база-эмиттер транзистора	
	Проверка входного напряжения при изолированном диоде	
	Обзор систематического поиска ошибок	
	Нагрузочная способность выхода	
	Подключение неиспользуемых входов и выходов логических элементов ТТЛ-микросхем	
	Подключение логических элементов для уменьшения потребляемого тока	
	Подключение логических элементов для повышения нагрузочной способности	
Тема 1.24. Неисправности в микросхеме логического элемента	**Содержание учебного материала**	2
	Внутренний обрыв на входах и выходах	
	Короткие замыкания входов или выходов на напряжение питания или опорный потенциал	
	Короткие замыкания между двумя входами или выходами	
	Внутренние неисправности интегральных логических микросхем	
	Внешние неисправности микросхем	
	Неисправности вне интегральных микросхем	
	Обоюдное влияние выходов	
	Напряжение на выходах неисправных выходных каскадов	
	Интегральные схемы с тремя состояниями	
	Неисправная интегральная микросхема с тремя состояниями, подключенная к линии шины	
	Аппаратное обнаружение и устранение неисправностей	
Тема 1.25. Проверка функциональных параметров	**Содержание учебного материала**	2
	Статические измерения	
	Режим ожидания процессора	
	Использование измерительных приборов для поиска неисправностей	
	Основные сведения	
	Выбор сигнала синхронизации	
	Логический анализатор	
	Временная точка запуска синхронизации	
	Запуск развертки	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
Тема 1.26. Поиск неисправностей в системах на программируемых контроллерах	**Содержание учебного материала**	2
	Схемы на программируемых контроллерах	
	Программная диагностика схем на программируемых контроллерах	
	Автоматическое программное управление процессом	
	Промышленный стандарт DIN 40719	
	Диагностика логических уровней входов и выходов контроллера	
	Проверка функционирования с помощью внешней синхронизации	
	Возможные неисправности	
	Система программной диагностики	
	Функциональные признаки диагностических систем	
	Ход шаговой последовательности цепей	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 11 Поиск неисправностей в программируемом контроллере		2
Тема 1.27. Систематизированный поиск неисправностей в схеме программируемого контроллера	**Содержание учебного материала**	2
	Ход работы устройства	
	Логическая схема включения режима	
	Коммутационная схема	
	Симптомы неисправностей	
	Выпрямление и стабилизация постоянных напряжений	
	Блок-схема источника питания	
	Противодействия электрических устройств	
	Диагностика сетевого напряжения и тока	
	Формы сетевого напряжения	
	Блок-схема поиска неисправностей в сетях	
Тема 1.28. Поиск неисправностей в схемах выпрямителей	**Содержание учебного материала**	2
	Двухполупериодный и мостовой выпрямители	
	Неисправности в выпрямительной схеме	
	Проверка электрического (режекторного) фильтра	
	Блок-схема поиска неисправностей в источниках питания	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
	Сетевой источник питания	
	Функциональные признаки схем регулирования питающих напряжений	
Тема 1.29. Элементная база устройств импульсной и цифровой техники	**Содержание учебного материала**	2
	Развитие элементной базы импульсных и цифровых устройств	
	Применение аналоговых и цифровых микросхем для построения устройств импульсной техники	
	Средства встраиваемого самоконтроля	
	Уровни контроля и их назначение	
	Назначение и условия средств отладки микропроцессоров	
	Понятие «листинга состояния»	
Тема 1.30. Специальные технические средства для обслуживания электронных устройств	**Содержание учебного материала**	2
	Специальные технические средства для ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем	
	Специальные технические средства для обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств	
	Особенности цифровой электроники с точки зрения ее контроля и диагностирования.	
	JTAG – технология	
	Подбор тестовых комбинаций. Тестовые структуры	
	Средства диагностики. Основные неисправности цифровых схем.	
Тема 1.31. Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию	**Содержание учебного материала**	2
	Использование регламента технического обслуживания и эксплуатации электронных приборов и устройств	
	Анализ результатов технического обслуживания	
	Оборудование и оснащение контрольно-измерительной аппаратуры рабочих мест.	
	Понятие восстановительного ремонта.	
	Руководящие принципы при ремонте электронных устройств.	
	Особенности ремонта цифровых электронных устройств	
Тема 1.32. Поиск ошибок в системах тестирования	**Содержание учебного материла**	2
	Контактные тестовые системы	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
при обслуживании и производстве	Возможные неисправности при изготовлении и вводе в эксплуатацию	
	Система ремонта и диагностики	
	Проверка элемента схемы на правильное место подключения и функционирование	
	Внутрисхемное измерение сопротивления	
	Тестирование диодов	
	Изменение входного логического уровня методом тестирования Backdriving	
	Значения токов, требующиеся для метода тестирования, для различных семейств логических элементов	
	Блокировка обратных связей путем запрещения	
	Искажение процесса тестирования интегральных схем	
Тема 1.33. Поиск неисправностей с помощью контактной системы тестирования	**Содержание учебного материала**	2
	Методы сопряжения элементов в схеме с образцами для испытания	
	Ручная система контактного тестирования	
	Статические функции устанавливаемые при проверке	
	Последовательность испытаний перед выполнением функционального тестирования	
	Функциональное тестирование схем с шинной организацией	
	Цифровой способ исключения влияния параллельных компонентов при внутрисхемном тестировании	
	Способы сравнения	
	Блокирование библиотечных образцовых данных	
	Сравнение с сохраненными данными	
Тема 1.34. Подготовка электронных блоков к тестированию	**Содержание учебного материала**	2
	Очистка штырьковых выводов	
	Отключение генератора	
	Исключение влияния параллельных компонентов	
	Определение места короткого замыкания при помощи измерительных средств	
	Применение термочувствительных пленок	
	Ход проведения измерений	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
Практическое занятие № 12 Определение функциональных признаков		2
Тема 1.35. Основные эксплуатационные характеристики	**Содержание учебного материала**	2
	Особенности контроля и диагностики ЭВМ и микро-ЭВМ	
	Комплексы тест-программ, контроля и диагностики ЦП	
	Самоконтроль и самодиагностика	
	Понятие о кодах. Виды кодов. Код Хэмминга	
	Контроль комбинационных схем	
	Контроль арифметических и логических операций	
	Комплексы диагностирования АПС	
	Контроль параметров технического состояния	
	Классификация неисправностей АПС	
	Этапы и процесс устранения неисправностей АПС	
Тема 1.36. Системы обслуживания и диагностики ЭВМ	**Содержание учебного материала**	2
	Защита от мешающих факторов	
	Средства контроля и диагностирования микро-ЭВМ	
	Сервисная аппаратура для контроля ЭВМ	
	Понятие аппаратной и программной конфигурации	
	Методика локализации неисправностей микро-ЭВМ	
	Функциональный контроль с использованием внешних тест программ	
	Планово-профилактическое обслуживание ВС	
	Профилактическое обслуживание дисковой системы	
	Диагностика неисправностей средств коммуникации ВС	
	Основные принципы системно-технического обслуживания ВС	
	Классификация вирус-программ, симптомы вирусного заражения памяти	
	Средства антивирусной защиты памяти компьютера	
Тема 1.37. Программная конфигурация ПК, методы резервирования	**Содержание учебного материала**	2
	Утилиты для диагностики конфигурации	
	Средства аппаратного мониторинга материнской платы	
	Средства контроля температуры микропроцессора	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
	Программные средства мониторинга	
	Аудиосистемы	
	Стереофонические усилители	
	Поиск неисправностей в звуковоспроизводящей аппаратуре	
	Источники электропитания средств вычислительной техники	
	Устройство импульсного блока питания	
	Неисправности и их устранение в импульсных блоках питания	
	Диагностика импульсных блоков питания	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 13. Разработка алгоритма организации и проведения диагностики блока питания персонального компьютера		2
Практическое занятие № 14. Поиск неисправности в блоке питания персонального компьютера		2
Тема 1.38. Аппаратные средства диагностики ПК	**Содержание учебного материала**	2
	Диагностика системной платы POST картой	
	Установление неисправностей по POST коду	
	Аппаратные средства диагностики компьютерных систем и комплексов	
Тема 1.39. Поиск и устранение неисправностей мониторов	**Содержание учебного материал**	2
	Принцип построения изображения	
	Основные блоки и функциональные узлы мониторы	
	Виды неисправностей мониторов	
Тема 1.40. Тестирование видеосистемы ПК и запись технических характеристик	**Содержание учебного материала**	2
	Подключение и правила эксплуатации видеосистемы ПК	
	Устройство и принципы работы видеоадаптеров	
	Тестирование и диагностика видеосистемы, запись технических характеристик	
Тема 1.41. Тестирование и диагностика звуковой системы ПК	**Содержание учебного материала**	2
	Технология работы со звуковой информацией	
	Устройство и принцип работы звуковых адаптеров	
	Диагностика звуковой карты и запись технических характеристик	
	Содержание учебного материала	2

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
Тема 1.42. Диагностика и ремонт клавиатуры ПК	Конструктивные исполнения клавиатур	
	Программы, поддерживающие работу клавиатуры	
	Интерфейсы подключения клавиатур	
	Поиск неисправностей в клавиатуре	
	Тематика практических занятий	
Практическое занятие № 15. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания клавиатуры персонального компьютера		2
Тема 1.43. Тестирование устройств ввода и запись технических характеристик	**Содержание учебного материала**	2
	Технология работы со сканером	
	Устройство, принцип работы и правила эксплуатации планшета, светового пера	
	Диагностика неисправностей устройств ввода информации	
Тема 1.44. Диагностика печатающих устройств	**Содержание учебного материала**	2
	Принципы действия, режимы работы принтеров	
	Сервисные режимы печати	
	Управление работой принтера	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 16 Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания принтера		2
Тема 1.45. Техническая документация по диагностике электронных приборов и устройств	**Содержание учебного материала**	3
	Номенклатура и порядок оформления технической документации	
	Использование регламента технического обслуживания	
	Руководящие принципы при ремонте электронных устройств	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 17 Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания электронных часов		2
Практическое занятие № 18 Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания осциллографа		2
Практическое занятие № 19 Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания измерительного прибора		2
Курсовой проект		
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту		30

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося над курсовым проектом		22
Консультации		8
Экзамен		6
Учебная практика раздела 1. Виды работ 1. Контроль параметров силы тока в различных видах радиоэлектронной техники в процессе эксплуатации 2. Контроль параметров напряжения в различных видах радиоэлектронной техник в процессе эксплуатации 3. Контроль формы сигналов различных видов радиоэлектронной техники в процессе эксплуатации 4. Проверка функционирования стабилизированных источников питания 5. Проверка функционирования усилителей 6. Проверка функционирования измерительных генераторов 7. Замер и контроль характеристик и параметров стабилизированных источников питания после ремонта 8. Замер и контроль характеристик и параметров усилителей после ремонта 9. Замер и контроль характеристик и параметров измерительных генераторов после ремонта		36
Раздел 2. **Выполнение технического обслуживания и оценки качества электронных приборов и устройств**		**183**
МДК.02.02. Техническое обслуживание электронных приборов и устройств		**147**
Тема 2.1. Общие принципы организации технического обслуживания	**Содержание учебного материала**	2
	Понятие технического обслуживания	
	Виды и методы технического обслуживания системы	
	Общие принципы проведения технического обслуживания	
Тема 2.2. Документационное обеспечение процесса технического обслуживания	**Содержание учебного материала**	2
	Нормативно-техническая документация	
	Технологическая документация	
	Состав документов, используемых при ремонте и техническом обслуживании электронной техники.	
Тема 2.3. Правила эксплуатации электронных приборов и устройств	**Содержание учебного материала**	2
	Назначение и принцип работы различных электронных приборов и устройств	
	Основные характеристики и эксплуатационные параметры электронных приборов и устройств	
	Правила эксплуатации электронных приборов и устройств	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
Тема 2.4. Правила технического обслуживания электронных приборов и устройств	**Содержание учебного материала**	2
	Порядок и методы проведения технического обслуживания	
	Виды технического обслуживания электронных приборов и устройств	
	Соблюдение норма охраны труда при проведении технического обслуживания	
Тема 2.5. Порядок проведения ремонта электронных приборов	**Содержание учебного материала**	2
	Проведение ремонта в соответствии с требованиями технической документации и технических условий на электронные приборы и устройства	
	Показатели технического обслуживания и ремонта	
	Соблюдение техники безопасности при выполнении ремонтных работ	
Тема 2.6. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта	**Содержание учебного материала**	2
	Технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств	
	Средства для ремонта встраиваемых микропроцессорных систем	
	Специальные технические средства для обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств	
Тема 2.7. Номенклатура и порядок оформления технической документации	**Содержание учебного материала**	2
	Порядок оформления документации по техническому обслуживанию	
	Использование регламента технического обслуживания и эксплуатации	
	Анализ результатов технического обслуживания	
Тема 2.8. Основы организации ремонта электронных устройств	**Содержание учебного материала**	4
	Оборудование и оснащение контрольно-измерительной аппаратурой рабочих мест	
	Технология ремонта электронных устройств	
	Понятие восстановительного ремонта	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 1. Выполнение ремонта и настройки усилителя звуковых частот		2
Практическое занятие № 2. Выполнение ремонта охранного устройства на инфракрасных лучах		2
Практическое занятие № 3. Ремонт блока питания лазерного принтера		2
Практическое занятие № 4. Выполнение ремонта панелей ЖКИ по заданным признакам неисправности		2

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
Тема 2.9. Руководящие принципы при ремонте электронных приборов	**Содержание учебного материала**	2
	Особенности ремонта аналоговых электронных устройств	
	Особенности ремонта цифровых электронных устройств	
	Оформление технической документации по ремонту электронных приборов и устройств	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 5. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания блока питания персонального компьютера		2
Практическое занятие № 6. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания струйного принтера		2
Практическое занятие № 7. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания клавиатуры		2
Практическое занятие № 8. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания электронных часов		2
Практическое занятие № 9. Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания осциллографа		2
Тема 2.10. Типовая система профилактического обслуживания	**Содержание учебного материала**	2
	Виды профилактики	
	Перечень и характеристика основных операций профилактического обслуживания	
	Меры предосторожности при выполнении профилактического обслуживания	
Тема 2.11. Периодичность профилактического обслуживания	**Содержание учебного материала**	2
	Периодичность проведения профилактического обслуживания и ремонта	
	Виды профилактических работ	
	Организация проведения профилактических работ	
Тема 2.12. Проверка характеристик и настройка приборов и устройств различных видов	**Содержание учебного материала**	4
	Методы контроля в производстве интегральных схем	
	Методы контроля аналоговых интегральных микросхем	
	Проверка параметров полупроводниковых приборов	
Тема 2.13. Настройка и регулировка устройств и	**Содержание учебного материала**	2
	Регулировочно настроечные работы радиоэлектронной техники	
	Регулировка узлов и блоков радиоэлектронной техники	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
блоков электронных приборов	Регулировка устройств радиоэлектронной техники	
Тема 2.14. Система качества. Общие положения	**Содержание учебного материала**	2
	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	
Тема 2.15. Методы контроля качества	**Содержание учебного материала**	2
	Методы контроля качества продукции и их классификация	
	Технический контроль	
	Статистические методы контроля	
	Числовые оценки параметров распределения контроля	
Тема 2.16. Система управления качеством продукции	**Содержание учебного материала**	4
	Понятие о комплексной системе управления качеством продукции (КС УКП)	
	Основные функции КС УКП	
	Система всеобщего тотального управления качествомTQM	
	Основные задачи. Перспективы применения	
Тема 2.17. Управление качеством продукции при проектировании	**Содержание учебного материала**	4
	Основные этапы управления	
	Управление качеством продукции при производстве и эксплуатации	
	Организация и деятельность служб контроля качества продукции на предприятиях	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 10. Построение оперативных характеристик. Нахождение объема выборок. (Приемочный контроль по количественному признаку ГОСТ Р 50779.53-98)		2
Лабораторная работа № 1. Определение вероятности приемки или отказа от приемки партии продукции		2
Практическое занятие № 11 Составление карты статистического контроля качества продукции		2
Практическое занятие № 12. Составление претензий поставщикам по качеству сырья, комплектующих изделий		2
Лабораторная работа № 2. Изучение статистических методов контроля качества, статистического распределения выборки		2

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
Практическое занятие № 13 Построение гистограмм и диаграмм рассеяния по результатам контроля качества электронных устройств		2
Практическое занятие № 14. Построение линейных графиков – контрольных карт, представляющих результаты контроля качества технологического процесса		2
Лабораторная работа № 3. Анализ контрольных карт и оценка по ним состояния объекта управления		4
Лабораторная работа № 4. Изучение и анализ математико-статических методов выборочного контроля при выполнении входного и выходного контроля		2
Лабораторная работа № 5 Изучение и анализ математико-статических методов выборочного контроля при выполнении одновыборочного метода		2
Лабораторная работа № 6 Изучение статистических методов обеспечения качества регулирования технологических процессов		2
Лабораторная работа № 7 Расчет вероятностной доли дефектной продукции как основной показателя, характеризующего состояние технологического процесса		2
Лабораторная работа № 8 Чтение контрольных карт состояния объекта управления- технологический процесс изготовления микросхем операция совмещения фотошаблона и экспонирование		2
Лабораторная работа № 9 Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партии		2
Практическое занятие № 15. Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партий светодиодов		2
Практическое занятие № 16. Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партий фотодиодных матриц		2
Тема 2.18. Органы и структуры, контролирующие качество	**Содержание учебного материала**	2
	Общегосударственный уровень проверки качества	
	Отраслевой уровень	
	Ведомственный контроль качества продукции	
Тема 2.19. Система профилактики брака на предприятии	**Содержание учебного материала**	2
	Профилактика брака на стадии подготовки производства	
	Профилактика брака непосредственно в производстве	
	Развитие видов технического контроля	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
Тема 2.20. Технологические показатели качества продукции	**Содержание учебного материала**	4
	Основные и дополнительные показатели технологичности	
	Показатели стандартизации и унификации	
	Коэффициенты применяемости	
	Оценка коэффициентов повторяемости, взаимной унификации	
Тема 2.21. Показатели качества продукции и услуг	**Содержание учебного материала**	2
	Комплексные и технико-экономические показатели качества	
	Основные группы показателей и их оценка	
	Оценка качества продукции	
Тема 2.22. Надежность электронных устройств	**Содержание учебного материала**	2
	Показатели надежности, их характеристики	
	Связь показателей надежности с технической диагностикой	
	Надежность электронных систем и резервирование	
Тема 2.23. Организационно-правовые и экологические показатели качества продукции	**Содержание учебного материала**	4
	Патентно-правовые показатели	
	Патентный формуляр	
	Экологические и экономические показатели качества продукции и их характеристики	
Тема 2.24. Модели оценки качества	**Содержание учебного материала**	2
	Функциональные модели оценки качества	
	Модели состояния объектов	
	Состояние объектов при диагностике продукции	
Тема 2.25. Оценка качества разнородной продукции	**Содержание учебного материала**	4
	Оценка уровня качества комплексным методом	
	Применение экспертного метода для оценки качества продукции	
	Дифференциальный метод для оценки уровня качества продукции	
	Содержание учебного материала	2
	Коэффициент электрической нагрузки радиоэлементов электронного устройства	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
Тема 2.26. Показатели безотказной работы электронного устройства	Метод описания исходных данных, используемых для прогнозирования эксплуатационной надежности элементов	
Тема 2.27. Модель системы контроля и основные структуры системы контроля	**Содержание учебного материала**	2
	Основные этапы разработки единичных и типовых процессов контроля	
	Задачи решаемые при разработке процессов контроля	
	Классификация форм организации и методов технического контроля	
Тема 2.28. Виды и методы испытаний	**Содержание учебного материала**	2
	Испытания надежности изделий	
	Классификация видов и методов испытаний	
	Выбор средств контроля качества в соответствии с моделью	
Тема 2.29. Методы контроля качества продукции	**Содержание учебного материала**	2
	Место и объем контроля при управлении качеством	
	Признаки объектов контроля	
	Охват объектов контрольными операциями в производстве	
Тема 2.30. Типовые методы и средства контроля качества	**Содержание учебного материала**	4
	Способы контроля качества материалов	
	Способы контроля химического состава и марки материала: физико-химические и физические методы, основные понятия	
Тема 2.31. Управление качеством на этапе сборки и испытаний	**Содержание учебного материала**	2
	Специальные виды контроля: разрушающие и неразрушающие методы контроля и их описание	
	Инструменты контроля качества продукции	
Тема 2.32. Контроль качества готовой продукции	**Содержание учебного материала**	4
	Контроль качества при производстве печатных плат	
	Контроль качества при производстве матричных фотоприемников	
	Средства измерения и методики проведения измерений электрических параметров полупроводниковых приборов	
	Электрические параметры интегральных схем	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
	Контроль качества монтажа компонентов и узлов оптическим методом	
	Оформление результатов контроля качества в соответствии с установленными требованиями	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2. 1. Подготовка отчетов по лабораторным работам 2. Работа со справочной литературой 3. Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Анализ специальных технических средств обслуживания и ремонта микропроцессорных устройств - Экологические показатели продукции - Неразрушающие методы контроля при выполнении монтажно-сборочных работ электронных устройств		3
Консультации		4
Экзамен		6
Учебная практика раздела 2. Виды работ 1. Ремонт радиоэлектронного оборудования 2. Замер и контроль характеристик и параметров диагностируемой радиоэлектронной техники после ремонта 3. Проверка функционирования радиоэлектронной техники после ремонта 4. Ремонт стабилизированных источников питания 5. Ремонт усилителей **6.** Ремонт измерительных генераторов		36
Производственная практика ***Виды работ*** 1. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию электронных устройств 2. Участие в ведении технического обслуживания и ремонта электронных аппаратов и устройств 3. Участие в проведении диагностики электронных устройств 4. Выполнение операций технического контроля, регулировки и наладки 5. Настройка и регулировка электронных аппаратов и устройств 6. Применение программных средств при проведении диагностики радиоэлектронной техники 7. Знакомство с конструкторско-технологической документацией 8. Участие в ведении технического обслуживания электронных аппаратов и устройств		180

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
	9. Оформление технологической документации по результатам технического обслуживания и ремонта электронных аппаратов и устройств 10. Участие в проведении диагностики модулей электронных устройств 11. Участие в проведении диагностики электронных устройств на автоматизированных измерительных комплексах 12. Участие в проведении приемо-сдаточных испытаний 13. Участие в проведении испытаний сборочных соединений РЭА на надежность	
Всего		***593***

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы предполагает наличие

учебных кабинетов:

- метрологии, стандартизации и сертификации;

мастерских:

- слесарная;
- электромонтажная**;**

лабораторий:

- электронной техники;
- цифровой и микропроцессорной техники
- измерительной техники

Оборудование учебного кабинета метрологии, стандартизации и сертификации ***и рабочих мест кабинета:***

Оборудование кабинета метрологии, стандартизации и сертификации:

- 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.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской (по каждой из мастерских):

слесарной:

- 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.
- стол металлический (верстак) с закрепленными на нем тисками с шириной губок не менее 120 мм;

электромонтажной:

- 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.).

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории (по каждой из лабораторий):

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.

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

измерительной 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, измерители RLC или комбинированные устройства)
- программное обеспечение для осуществления анализа полученных данных измерений.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Бабокин, Г. И. Электротехника и электроника: бытовая техника. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Бабокин, А. А. Подколзин, Е. Б. Колесников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10399-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495298
2. Бабокин, Г. И. Электротехника и электроника: бытовая техника. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Бабокин, А. А. Подколзин, Е. Б. Колесников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 407 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10398-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495300

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 143 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12955-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/448635
2. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 480 с. — ISBN 978-5-507-45749-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/282500.
3. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства : учебное пособие для спо / Р. А. Рафиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6886-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153654 (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства : учебное пособие для спо / Р. А. Рафиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-6801-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152633.

5. Хамадулин, Э. Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. Ф. Хамадулин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 365 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10396-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/456592

3.2.3. Дополнительные источники *(при необходимости)*

1. Логинов М.Д. Техническое обслуживание средств вычислительной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Д. Логинов, Т.А. Логинова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код 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; – грамотность определения 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 микропроцессорными 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; – эффективность работы 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 технологии устранения 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

Код профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.3 Выполнять 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 сопровождению обслуживаемого электронного оборудования; – точность соблюдения инструкций по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; – эффективность корректировки и замены неисправных или неправильно функционирующих схем и электронных компонентов; – глубина анализа результатов проведения технического контроля; – точность и грамотность оценивания качества продукции (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
ОК 01.	Распознает сложные проблемные ситуации в различных контекстах Проводит анализ сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности Определяет этапы решения задачи Определяет потребности в информации Осуществляет эффективный поиск Выделяет все возможные источники нужных ресурсов, в том числе неочевидных Разрабатывает детальный план действий Оценивает риски на каждом шагу Оценивает плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана	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
ОК 02.	Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимый для выполнения профессиональных задач Проводит анализ полученной информации, выделяет в ней главные аспекты Структурирует отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска Интерпретирует полученную информацию в контексте профессиональной деятельности	

Код профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 03.	Использует актуальную нормативно-правовую документацию по профессии Применяет современную научную профессиональную терминологию Определяет траекторию профессионального развития и самообразования	
ОК 04.	Участвует в деловом общении для эффективного решения деловых задач Планирует профессиональную деятельность	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
ОК 05.	Грамотно устно и письменно излагает свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке Проявляет толерантность в рабочем коллективе	
ОК 06.	Демонстрирует поведение на основе общечеловеческих ценностей Выявляет признаки коррупционного поведения Осознает неотвратимость наказания за совершение правонарушений (в т.ч. коррупционного характера Выбирает корректную модель правомерного поведения в потенциально коррупциогенных ситуациях	
ОК 07.	Соблюдает правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности Обеспечивает ресурсосбережение на рабочем месте	
ОК 08.	Сохраняет и укрепляет здоровье посредством использования средств физической культуры Поддерживает уровень физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности	
ОК 09.	Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

для специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО *11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, укрупненной группы специальностей 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.*

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	**Наименование общих компетенций**
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	**Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций**
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

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	• выполнения оценки качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа • моделирования электрических схем с использованием пакетов прикладных программ; • применения автоматизированных методов проектирования печатных плат; • проведения анализа структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов; • проведения анализа технического задания при проектировании электронных устройства; • разработки и оформления проектно-конструкторской документации на электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок в соответствии с ЕСКД.; • разработки конструкций электронных устройства с учетом воздействия внешних факторов; • разработки проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности; • разработки структурных, функциональных электрических принципиальных схем на основе анализа современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству.
Уметь	• выбирать и рассчитывать элементы печатного рисунка; • выбирать класс точности и шаг координатной сетки на основе анализа технического задания; • выбирать способы крепления и защиты проектируемого электронного устройства от влияния внешних воздействий; • выбирать типоразмеры печатных плат. • выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств; • выполнять расчет габаритных размеров печатной платы электронного устройства; • выполнять расчет компоновочных характеристик электронного устройства; • выполнять расчет конструктивных показателей электронного устройства; • выполнять трассировку проводников печатной платы разрабатывать чертежи печатных плат в пакете прикладных программ САПР; • выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем; • компоновать и размещать электрорадиоэлементы на печатную плату; • описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем;

	• осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; • оформлять конструкторскую документацию на односторонние и двусторонние печатные платы; • подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; • применять автоматизированные методы разработки конструкторской документации; • применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем; • проводить анализ конструктивных показателей технологичности; • 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; • проводить конструктивный анализ элементной базы; • читать принципиальные схемы электронных устройств.
Знать	• автоматизированные методы разработки конструкторской документации; • действующие нормативные требования и государственные стандарты; • комплектность конструкторских документов на узлы и блоки, выполненные на печатных платах; • методы автоматизированного проектирования ЭПиУ; • методы оценки качества проектирования электронных приборов и устройств; • основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС); • основные положения единой системы конструкторской документации (ЕСКД); • основные прикладные программы автоматизированного проектирования и их назначения; • основные принципы работы цифровых и аналоговых схем; • основные свойства материалов печатных плат; • основы принципов проектирования печатного монтажа; • основы проектирования технологического процесса; • основы схемотехники; • особенности производства электронных приборов и устройств; • • последовательности процедур проектирования, применяемых при разработке печатных плат электронных устройств; • последовательность взаимодействия частей схем; • признаки квалификации печатных плат;

	• программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств. • современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; • способы описания технологического процесса; • сравнительные характеристики различных конструкций печатных плат; • стадии разработки конструкторской документации; • технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок; • типовой технологический процесс и его составляющие; • факторы, влияющие на качество проектирования печатных плат; • функциональное назначение элементов схем; • этапы проектирования электронных устройств;

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля
Всего часов 631 в том числе в форме практической подготовки: 338 часов
Из них на освоение МДК 385 часов
на практики: учебную 102 часа
производственную 144 час4
самостоятельная работа 11 часов

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	**Наименования разделов профессионального модуля**	**Суммарный объем нагрузки, час.**	**В том числе в форме практической подготовки**	**Занятия во взаимодействии с преподавателем, час**					**Самостоятельная работа**
				Обучение по МДК			**Практики**		
				Всего	**Лабораторных и практических занятий**	**Курсовых работ (проектов)**	**Учебная**	**Производственная**	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ПК 3.1 ОК 01- 09	МДК 03.01. Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств	164	54	162	54	-	-	-	2
ПК 3.2 ОК 01- 09	МДК 03.02. Основы проектирования электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	153	28	151	28	30	-	-	7
ПК 3.3 ОК 01- 09	МДК 03.03. Технологические процессы производства электронных приборов и устройств	68	10	66	10	-			2
ПК 3.1 – ПК 3.3 ОК 01- 09	УП. 03.01 Учебная практика	102	*102*				*102*		
ПК 3.1 – ПК 3.3 ОК 01- 09	ПП. 03.01 Производственная практика	144	*144*					144	*X*
	Всего:	***631***	***338***	***379***	***92***	***30***	***102***	***144***	***11***

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
МДК. 03.01 Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств		***164***
Тема 1.1. Виды и типы электрических схем	**Содержание учебного материала**	*2*
	1. Назначение структурных, функциональных и принципиальных схем. Правила чтения электрических принципиальных схем. Правила составления электрических схем.	
	2. Графическое обозначение соединений. УГО линии групповой связи. Специальные обозначения соединений. УГО элементов схем.	
	3. Элементная база современных электронных устройств.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.2 Диоды и стабилитроны	**Содержание учебного материала**	2
	1. Назначение диодов и стабилитронов. Принцип работы диода. Однополупериодные и двухполупериодные схемы выпрямителей.	
	2. Диодные ограничители. Принцип работы диодного ограничителя последовательного типа.	
	3. Диодные ограничители последовательного типа с нулевым порогом ограничения.	
	4. Ограничители последовательного типа с ненулевым порогом ограничения.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.3. Параллельные диодные ограничители	**Содержание учебного материала**	2
	1. Принцип работы ограничителя параллельного типа.	
	2. Ограничитель с нулевым порогом ограничения.	
	3. Ограничитель с фиксированным порогом ограничения.	
	4. Моделирование схем ограничителей параллельного типа	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.4 Ограничители импульсов на стабилитроне.	**Содержание учебного материала**	2
	1. Принцип работы схем ограничителей на стабилитронах.	
	2. Последовательное и параллельное включение стабилитрона.	
	3. Порог стабилизации.	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
	4. Модели стабилитронов.	
	5. Моделирование схемы ограничителя на стабилитроне.	
	6. Осциллограммы входных и выходных напряжений при моделировании схем.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.5 Формирователи импульсов	**Содержание учебного материала**	2
	1. Общие сведения.	
	2. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.	
	3. Дифференцирование реальных прямоугольных импульсов.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.6 Условие дифференцирования	**Содержание учебного материала**	4
	1. Интегрирование одиночных импульсов.	
	2. Условие интегрирования.	
	3. Схемы измерений. Схемы для моделирования	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 1. Лабораторная работа: Исследование переходных процессов в RC -цепях		4
Практическое занятие № 2. Лабораторная работа: Исследование влияния переходных процессов на форму прямоугольных импульсов		4
Тема 1.7 Транзисторы	**Содержание учебного материала**	4
	1. Назначение и принцип работы биполярного транзистора.	
	2. Схемы включения биполярного транзистора.	
	3. Схема однокаскадного транзисторного усилителя.	
	4. Назначение элементов схемы	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.8 Ключи на биполярных транзисторах	**Содержание учебного материала**	4
	1. Ключевой каскад.	
	2. Режимы работы транзистора в ключевом каскаде.	
	3. Стационарные процессы ключа.	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
	4. Переходные процессы в ключе.	
	5. Увеличение быстродействия ключа	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.9 Эмиттерный повторитель	**Содержание учебного материала**	4
	1. Схема эмиттерного повторителя на транзисторе.	
	2. Принцип работы эмиттерного повторителя.	
	3. Эмиттерный повторитель при импульсном воздействии.	
	4. Моделирование эмиттерного повторителя.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.10 Генераторы прямоугольных импульсов.	**Содержание учебного материала**	4
	1. Транзисторные мультивибраторы.	
	2. Основная схема мультивибратора в автоколебательном режиме.	
	3. Физические процессы в мультивибраторе.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.11 Формирователь фронта импульса	**Содержание учебного материала**	4
	1. Формирование плоской вершины импульса.	
	2. Формирование среза импульса.	
	3. Основные параметры колебаний.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.12 Генераторы пилообразных импульсов	**Содержание учебного материала**	4
	1. Общие сведения	
	2. Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН).	
	3. Простейшая схема ГЛИН.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.13 Триггеры	**Содержание учебного материала**	4
	1. Симметричный триггер с внешним смещением.	
	2. Схема симметричного триггера.	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
	3. Принцип работы схемы.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 3. Лабораторная работа: Исследование работы симметричного триггера		4
Тема 1.14 Триггер Шмитта	**Содержание учебного материала**	4
	1. Несимметричный триггер (триггер Шмитта).	
	2. Особенности работы триггера Шмитта.	
	3. Схема триггера.	
	4. Моделирование схемы триггера Шмитта	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 4. Лабораторная работа: Исследование несимметричного триггера		6
Тема 1.15 Операционный усилитель.	**Содержание учебного материала**	4
	1. Структура операционного усилителя (ОУ)	
	2. Физический смысл основных параметров операционного усилителя	
	3. Схемы измерения основных параметров операционного усилителя	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.16 Диодные ограничители на операционном усилителе	**Содержание учебного материала**	4
	1. Схемы одностороннего и двухстороннего ограничителей на операционном усилителе	
	2. Моделирование ограничителей в программе Multisim	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 5. Исследование диодного ограничителя на ОУ в Multisim		4
Тема 1.17 Формирователи импульсов на операционном усилителе	**Содержание учебного материала**	4
	1. Интеграторы и дифференциаторы на операционном усилителе	
	2. Моделирование схем интеграторов и дифференциаторов в программе Multisim	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 6. Исследование формирователя импульсов на ОУ в Multisim		4
	Содержание учебного материала	4

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Тема 1.18 Генераторы линейно изменяющегося напряжения на ОУ.	1. Схема генератора ЛИН.	
	2. Осциллограммы входного и выходного напряжений ГЛИН.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 7. Исследование ГЛИН на ОУ в Multisim		4
Тема 1.19 Мультивибратор в автоколебательном режиме на ОУ	**Содержание учебного материала**	4
	1. Мультивибратор на ОУ в ждущем режиме	
	2. Моделирование схем мультивибраторов на ОУ в программе Multisim	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 8. Исследование мультивибратора в автоколебательном режиме на ОУ в Multisim		4
Тема 1.20 Компаратор на ОУ	**Содержание учебного материала**	4
	1. Назначение компаратор.	
	2. Принцип работы компаратора на ОУ.	
	3. Моделирование схем компараторов на ОУ в программе Multisim	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 9. Исследование компаратора на ОУ в Multisim		4
Тема 1.21 Цифровые устройства электронной техники	**Содержание учебного материала**	4
	1. Цифровые устройства	
	2. Особенности цифровых устройств	
	3. Принципы работы цифровых устройств	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.22 Формирователи импульсов на логических элементах	**Содержание учебного материала**	4
	1. Формирователь импульсов с интегрирующей RC – цепью.	
	2. Временные диаграммы	
	3. Моделирование формирователя в программе Multisim	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 10. Исследование формирователя на логических элементах в Multisim		4

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Тема 1.23 Мультивибратор на логических элементах	**Содержание учебного материала**	4
	1. Автоколебательный мультивибратор	
	2. Ждущий мультивибратор на логических элементах	
	3. Моделирование мультивибратора в программе Multisim	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 11. Исследование мультивибратора на логических элементах в Multisim		4
Тема 1.24 Триггеры на логических элементах	**Содержание учебного материала**	4
	1. Асинхронный RS-триггер. Таблица истинности	
	2. Синхронный RS – триггер. Одноступенчатый RS-триггер	
	3. Триггеры со счетным запуском (Т-триггер).	
	4. Триггер с задержкой (D – триггер)	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.25 Устройства комбинационного типа	**Содержание учебного материала**	4
	1. Виды устройств комбинационного типа	
	2. Дешифратор – основные понятия	
	3. Простейшая схема дешифратора	
	4. Исследование принципа работы дешифратора в основном режиме в программе Multisim	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 12. Исследование работы дешифратора		4
Тема 1.26 Устройство мультиплексора	**Содержание учебного материала**	4
	1. Мультиплексор – основные понятия	
	2. Уравнение мультиплексора	
	3. Реализация заданной функции с помощью мультиплексора	
	4. Исследование мультиплексора в программе Multisim	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 13. Исследование работы мультиплексора		4
Тема 1.27 Счетчики	**Содержание учебного материала**	4

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
	1. Счетчик – основные понятия	
	2. Параметры счетчиков	
	3. Моделирование счетчиков в программе Multisim	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1. 1. Изучение принципа работы электрической схемы 2. Анализ внешних воздействий на устройство 3. Анализ условий эксплуатации устройства		2
Консультации		8
Дифференцированный зачет		2
МДК. 03.02 Основы проектирования электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа		255
Тема 2.1 Основы процесса конструирования	**Содержание учебного материала**	2
	1. Конструирование как часть проектирования	
	2. Основные термины и определения	
	3. Технические требования, технические задания. Содержание	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.2 Процесс разработки проектно-конструкторской документации	**Содержание учебного материала**	2
	1. Стадии процесса разработки проектно-конструкторской документации	
	2. Содержание основных этапов разработки	
	3. Номенклатура конструкторских документов, разрабатываемых на различных этапах конструирования	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.3 Классификационные группы стандартов в ЕСКД	**Содержание учебного материала**	2
	1. Содержание стандартов в группе	
	2. Порядок обозначения стандартов ЕСКД по квалификационному признаку	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.4 Конструкционные	**Содержание учебного материала**	2
	1. Конструкционные системы.	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
системы электронных систем	2. Параметры конструкционных систем	
	3. Уровни разукрупнения систем	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.5 Конструкторские документы	**Содержание учебного материала**	2
	1. Графические и текстовые графические документы. Перечень документов	
	2. Правила оформления электрических схем	
	3. Требования к оформлению Перечня элементов	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.6 Правила оформления чертежей деталей	**Содержание учебного материала**	2
	1. Правила оформления односторонней и двухсторонних печатных плат (ПП)	
	2. Допуски. Шероховатости поверхностей	
	3. Другие данные, необходимые для изготовления и контроля ПП	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.7 Требования к оформлению спецификации к сборочному чертежу	**Содержание учебного материала**	2
	1. Разработка технических требований к чертежам ПП	
	2. Заполнение основной надписи чертежа	
	3. Правила оформления конструкторской документации на микросборки	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.8 Автоматизированные методы разработки конструкторской документации	**Содержание учебного материала**	2
	1. Обозначения документов	
	2. Основная надпись	
	3. Правила нанесения на чертеж надписей, технических требований и таблиц	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.9 Чертежи изделий с электромонтажом	**Содержание учебного материала**	2
	1. Правила оформления чертежей на печатную плату	
	2. Правила оформления сборочных чертежей на печатную плату	
	3. Технические требования на печатную плату (ПП)	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.10 Графический редактор Autodesk Inventor	**Содержание учебного материала**	2
	1. Назначение программы Autodesk Inventor	
	2. Общие сведения о программе	
	3. Запуск программы. Главное меню	
	4. Экранное меню	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.11 Редактирование элементов чертежа	**Содержание учебного материала**	2
	1. Стирание объектов	
	2. Частичное удаление объектов	
	3. Перемещение объектов	
	4. Копирование объектов	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 1. Построение простейших объектов в Autodesk Inventor		2
Тема 2.12 Масштабирование элементов чертежа	**Содержание учебного материала**	2
	1. Вращение объектов. Зеркальное отображение объектов	
	2. Отсечение графических объектов	
	3. Удаление графических объектов. Деление объектов на части	
	4. Сопряжение объектов. Вставка блока форматки чертежа	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 2 Построение объектов в Autodesk Inventor		2
Тема 2.13 Проектирование электронных устройств с учетом воздействия внешних факторов	**Содержание учебного материала**	2
	1. Актуальность разработок электронных устройств с печатным монтажом	
	2. Задачи, стоящие перед разработчиком	
	3. Этапы разработки конструкций узлов на печатной плате	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
	Содержание учебного материала	2

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Тема 2.14 Анализ электрических схем	1. Анализ схем электрических принципиальных	
	2. Информация необходимая на стадии проектирования	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.15 Условия эксплуатации электронных приборов и устройств (ЭПиУ)	**Содержание учебного материала**	2
	1. Окружающая среда и ее воздействующие факторы	
	2. Основные группы воздействующих факторов: климатические факторы, биологические факторы, термические факторы	
	3. Воздействие влаги, песка, пыли, солнечной радиации на работу ЭПиУ	
	4. Защита ЭПиУ от влаги, пыли, солнечной радиации	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.16 Теплообмен	**Содержание учебного материала**	2
	1. Основные понятия. Тепловой режим ЭПиУ	
	2. Конструктивные методы обеспечения теплового режима ЭПиУ	
	3. Способы охлаждения. Защита ЭПиУ от тепловых воздействий	
	4. Теплообмен рельефных поверхностей. Тепловые и вихревые трубки. Принцип работы тепловых и вихревых трубок	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.17 Механические воздействия и способы защиты ЭПиУ от механических воздействий	**Содержание учебного материала**	2
	1. Общая характеристика механических воздействий.	
	2. Влияние механических воздействий на работу электронных приборов и устройств.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.18 Конструкции ЭПиУ и их расчётные модели	**Содержание учебного материала**	2
	1. Определение динамических характеристик элементов электронной аппаратуры.	
	2. Расчет элементов ЭПиУ на собственную частоту вибрации.	
	3. Расчет частоты свободных колебаний функциональных узлов.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Тема 2.19 Конструктивные способы защиты ЭПиУ от воздействия вибраций	**Содержание учебного материала**	2
	1. Методы повышения жёсткости конструкции	
	2. Влияние способов крепления, площади и толщины плат на собственную частоту колебаний	
	3. Системы активной защиты ЭПиУ от вибраций	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.20 Принципы компоновки изделий электронной техники	**Содержание учебного материала**	2
	1. Общие вопросы компоновки	
	2. Требования, предъявляемые к компоновочным работам	
	3. Этапы разработки конструкции узлов, собранных на ПП	
	4. Информация, необходимая на этапе компоновки	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.21 Виды компоновочных работ	**Содержание учебного материала**	2
	1. Аналитическая компоновка	
	2. Графоаналитическая компоновка	
	3. Машинная компоновка	
	4. Компоновочные характеристики устройства, собранного на ПП	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.22 Последовательность разработки конструкции ЭПиУ на основе печатного монтажа	**Содержание учебного материала**	2
	1. Расчет геометрических размеров коммутационных оснований	
	2. Определение установочных характеристик радиоэлементов	
	3. Расчет конструктивных показателей электронного устройства	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.23 Полнофункциональная среда сквозного проектирования	**Содержание учебного материала**	2
	1. Знакомство с программой	
	2. Открытие проектов. Управление изображением	
	3. Настройка рабочего поля	
	4. Панель инструментов	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
электроники на базе печатных плат	**Тематика практических занятий и лабораторных работ:**	
Тема 2.24 Проект в среде проектирования электроники	**Содержание учебного материала**	2
	1. Создание нового проекта платы	
	2. Добавление схемы в проект	
	3. Настройка параметров документа	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.25 Доступ к компонентам	**Содержание учебного материала**	2
	1. Условно-графическое обозначение (УГО) компонентов. Посадочные места	
	2. Поиск компонентов	
	3. Панель Manufacturer Part Search	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 3 Создание проекта. Работа с библиотекой компонентов		2
Тема 2.26 Работа с собственными компонентами	**Содержание учебного материала**	2
	1. Управляемые компоненты	
	2. Неуправляемые компоненты	
	3. Размещение компонентов на схеме	
	4. Редактирование в панели Properties	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.27 Подключение схемы	**Содержание учебного материала**	2
	1. Панель инструментов Active Bar	
	2. Цепи и метки цепей	
	3. Проверка электрических свойств схемы	
	4. Компиляция проекта для проверки на ошибки	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 4 Компиляция и верификация проекта		2
	Содержание учебного материала	2

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Тема 2.28 Создание новой платы	1. Редактор плат	
	2. Настройка формы и расположения платы	
	3. Настройка свойств по умолчанию	
	4. Определение формы платы	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 5 Создание макета платы в Altium Designer		2
Тема 2.29 Передача проектных данных	**Содержание учебного материала**	2
	1. Передача данных между редактором схем и редактором плат	
	2. Настройка отображения слоев	
	3. Физические слои и Layer Stack Manager	
	4. Настройка сетки привязки	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 6 Создание структуры слоев в Altium Designer		2
Тема 2.30 Настройка правил проектирования	**Содержание учебного материала**	2
	1. Диалоговое окно PCB Rules and Constraints Editor	
	2. Определение ограничений для ширины трассировки	
	3. Определение ограничений для электрических зазоров	
	4. Определение ограничений для переходных отверстий	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 7 Выполнение настройки проекта ПП		2
Тема 2.31 Размещение компонентов на плате	**Содержание учебного материала**	2
	1. Настройки размещения компонентов	
	2. Размещение компонентов	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 8 Выполнение операций по размещению компонентов на плате		2
	Содержание учебного материала	2
	1. Подготовка к интерактивной трассировке	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Тема 2.32 Интерактивная трассировка платы	2. Режимы интерактивной трассировки	
	3. Запуск интерактивной трассировки	
	4. Обратная связь в процессе интерактивной трассировки	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 9 Трассировка печатной платы		2
Тема 2.33 Изменение и повторная трассировка существующих трасс	**Содержание учебного материала**	2
	1. Повторная трассировка существующих трасс	
	2. Перемещение существующих трасс	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.34 Проверка конструкции платы	**Содержание учебного материала**	2
	1. Настройка отображения нарушений правил	
	2. Настройка проверки правил	
	3. Настройки отчета о проверке	
	4. Запуск проверки правил проектирования (DRC)	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.35 Поиск ошибок	**Содержание учебного материала**	2
	1. Понимание ошибки	
	2. Подменю Violation	
	3. Панель PCB Rules and Violation	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 10 Анализ проекта печатной платы		2
Тема 2.36 Исправление нарушений	**Содержание учебного материала**	2
	1. Ошибки паяльной маски	
	2. Нарушение зазора	
	3. Нарушение правил Silk to Silk Clearance	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
	Содержание учебного материала	2

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Тема 2.37 Просмотр плат в 3D	1. Режим просмотра трехмерных объектов	
	2. Изменение масштаба	
	3. Панорамирование	
	4. Создание STEP-модели	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 2.38 Выходная документация	**Содержание учебного материала**	2
	1. Документы для изготовления печатного узла	
	2. Выходные документы для изготовления печатной платы	
	3. Выходные документы с данными о списке соединений	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 11 Подготовка выходных отчетов		2
Тема 2.39 Формирование отдельных выходных документов	**Содержание учебного материала**	2
	1. Настройка файла Gerber	
	2. Настройка состава изделия	
	3. Формирование BOM	
	4. Соответствие данных проекта и сформированного отчета BOM	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 12 Подготовка выходного файла		4
Тема 2.40 Проектирование устройств из нескольких электронных модулей	**Содержание учебного материала**	2
	1. Определение логической структуры устройства из нескольких электронных модулей	
	2. Определении конструкции устройства из нескольких электронных модулей	
	3. Гибко – жесткие платы	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 13 Проектирование печатного кабеля		2
Консультации		2
Самостоятельная учебная работа при изучении МДК 03.02. 1. Изучение принципа работы электрической схемы		7

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
	2. Анализ внешних воздействий на устройство 3. Анализ условий эксплуатации устройства 4. Конструктивные способы защиты от внешних факторов 5. Выбор элементной базы с учетом условий эксплуатации 6. Ориентировочный выбор размеров печатной платы 7. Проектирование печатной платы с использованием пакетов прикладных программ 8. Оформление технологических чертежей 9. Выбор способа крепления печатной платы и определения ее жесткости 10. Планирование работы над курсовым проектом	
	Курсовой проект **Тематика курсовых проектов (выбирается учебным заведением)** **Разработать топологию печатной платы принципиальной для принципиальной схемы:** 1. Усилителя мощности 2. Функционального генератора 3. Генератора НЧ 4. Таймера включения света Электронного термометра и т.д.	30
	Учебная практика. Виды работ 1. Подбор технической литературы для разработки электронного устройства по индивидуальному заданию 2. Подбор элементов для схемы электрической принципиальной электронного устройства 3. Создание перечня элементов в соответствии с ЕСКД 4. Трассировка платы электронного устройства 5. Создание чертежа детали платы в соответствии с ЕСКД 6. Разработка сборочного чертежа печатной платы 7. Создание спецификации 8. Разработка документации на печатную плату электронного устройства 9. Сборка комплекта документации	102
	Экзамен	6

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
МДК 03.03 Технологические процессы производства электронных приборов и устройств		
Тема 3.1 Основные понятия и определения технологических систем	**Содержание учебного материала**	2
	1. Конструктивно- технологические особенности современной радиоэлектронной аппаратуры.	
	2. Производственный и технологический процессы, их структура, виды и типы, организации	
	3. Технологическая подготовка производства РЭА, её основные задачи, положения и правила организации.	
	4. Средства технологического оснащения производства РЭА, правила выбора и проектирования.	
	5. Технологические системы и особенности их организации.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 3.2 Физико-технологические основы электрических соединений	**Содержание учебного материала**	2
	1. Классификация методов выполнения электрических соединений	
	2. Технические требования к электрическим соединениям	
	3. Параметры электрических соединений	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 3.3 Понятие печатного монтажа	**Содержание учебного материала**	2
	1. Печатный монтаж	
	2. Проводящий рисунок печатной платы	
	3. Координатная сетка	
	4. Технологическое поле	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 1 Исследование геометрических параметров проводящего рисунка коммутационных структур		2
Тема 3.4 Конструктивно-технологические разновидности печатных плат	**Содержание учебного материала**	2
	1. Классификация печатных плат	
	2. Сечения односторонних печатных плат и двухсторонних печатных плат	
	3. Классификация многослойных печатных плат	
	4. Сечения многослойных печатных плат	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Тема 3.5 Методы изготовления печатных плат	**Содержание учебного материала**	2
	1. Способы создания токопроводящего слоя	
	2. Способы нанесения рисунка печатной платы	
	3. Классификация методов изготовления печатных плат	
	4. Сечения проводников печатной платы	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 2 Выполнение нанесения печатного рисунка на основание печатной платы		2
Тема 3.6 Схемы технологических процессов изготовления печатных плат	**Содержание учебного материала**	2
	1. ТП изготовления односторонних ПП субтрактивным химическим методом	
	2. ТП изготовления двухсторонней ПП с металлизированными отверстиями субтрактивным комбинированным методом	
	3. ТП изготовления двухсторонней ПП химическим аддитивным методом	
	4. ТП изготовления двухсторонних ПП химико-гальваническим аддитивным методом	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 3.7 Конструктивные характеристики печатных плат	**Содержание учебного материала**	2
	1. Сравнительные характеристики конструктивно-технологических вариантов многослойных ПП	
	2. Основные элементы конструкции двухсторонней ПП	
	3. Разрыв печатных проводников на внутренних слоях многослойной ПП	
	4. Конструктивное исполнение ПП	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 3.8 Способы получения рисунка печатной платы	**Содержание учебного материала**	2
	1. Фотографический способ	
	2. Сеткографический способ	
	3. Способ фотоформирования	
	4. Механический способ	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
	Содержание учебного материала	2

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Тема 3.9 Способы получения проводящего рисунка печатной платы	1. Химический способ – травление	
	2. Химический способ – осаждение	
	3. Электрохимический способ - наращивание	
	4. Термический способ - напыление	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 3.10 Химический метод изготовления печатных плат	**Содержание учебного материала**	2
	1. Раскрой и разделение листа фольгированного диэлектрика на заготовки	
	2. Получение позитивного рисунка печатной схемы	
	3. Химической травление. Химико-механической удаление маски	
	4. Экспонирование рисунка паяльной маски. Флюсование и горячее лужение мест пайки	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 3 Изготовление печатной платы методом химического травления		2
Тема 3.11 Комбинированный позитивный метод изготовления печатных плат	**Содержание учебного материала**	2
	1. Сверление отверстий. Подготовка стенок отверстий к активации поверхностей под осаждение меди.	
	2. Получение негативного рисунка печатной схемы. Гальваническое наращивание меди на стенках отверстий	
	3. Удаление фоторезистивной маски. Экспонирование рисунка жидкой паяльной маски	
	4. Флюсование и горячее лужение. Окончательная промывка готовой платы	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 4 Выполнение механической обработки печатной платы		2
Тема 3.12 Тентинг-метод изготовления печатных плат	**Содержание учебного материала**	2
	1. Металлизация гальваническим осаждением меди в объеме и на поверхности переходных отверстий	
	2. Закрытие занавесками (тентами) отверстий от проникновения травильных растворов	
	3. Травление с пробельных мест, удаление маски, горячее лужение проводящего рисунка.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 3.13 Электрохимический	**Содержание учебного материала**	2
	1. Металлизация переходных и монтажных отверстий слоем предварительного меднения	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
(полуаддитивный) метод изготовления печатных плат	2. Нанесение негативного рисунка печатной схемы	
	3. Доведение печатного рисунка до оптимальной толщины и защита слоем металлорезиста	
	4. Удаление слоя предварительного меднения и металлорезиста. Закрытие рисунка паяльной маской.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 3.14 Фотоаддитивный метод изготовления печатных плат	**Содержание учебного материала**	2
	1. Заготовка конечных размеров из нефольгированного диэлектрика	
	2. Покрытие отверстий фотоактивируемым катализатором	
	3. Нанесение финишного иммерсионного покрытия	
	4. Классы точности печатных плат	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 3.15 Технологии изготовления некоторых типов ПП	**Содержание учебного материала**	2
	1. Односторонние ПП с неметаллизированными отверстиями	
	2. Односторонние ПП без монтажных отверстий	
	3. Двухсторонние ПП на диэлектрическом основании	
	4. Двусторонние ПП на металлическом основании	
	5. Двусторонние ПП без монтажных отверстий	
	6. Гибкие печатные платы	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 3.16 Оборудование для маршрута производства ПП	**Содержание учебного материала**	2
	1. Производство двусторонних ПП	
	2. Изготовление многослойных ПП попарного прессования	
	3. Изготовление многослойных ПП без внутренних межслойных переходов методом металлизации сквозных отверстий	
	4. Изготовление многослойных ПП послойного наращивания	
	5. Изготовление гибко-жестких ПП	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
	Содержание учебного материала	2

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Тема 3.17 Конструкционные материалы для изготовления ПП	1. Виды материалов и их производство	
	2. Требования к материалам	
	3. Выбор материалов	
	4. Материалы для изготовления ПП	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 3.18 Стандарты на материалы для ПП	**Содержание учебного материала**	2
	1. Зарубежные стандарты на материалы для ПП	
	2. Зарубежные и отечественные стандарты проектирования ПП	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 3.19 Механический метод изготовления ПП	**Содержание учебного материала**	2
	1. Этапы изготовления ПП фрезерованием	
	2. Создание электрических межслойных соединений	
	3. Установки для изготовления ПП	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 3.20 Общая сборка и монтаж РЭА	**Содержание учебного материала**	2
	1. Структура технологического процесса общей сборки и монтажа РЭА	
	2. Технический контроль РЭА	
	3. Технологическая тренировка РЭА	
	4. Регулировка радиоаппаратуры	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 5 Выполнение сборки и монтажа устройства		2
Тема 3.21 Обеспечение помехоустойчивости и тепловых режимов в конструкциях РЭА	**Содержание учебного материала**	2
	1. Тепловой баланс	
	2. Тепловой режим изделий РЭА	
	3. Виды теплообмена в конструкциях РЭА	
	4. Естественное охлаждение	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Тема 3.22 Современные технологии микро- и наноэлектроники	**Содержание учебного материала**	2
	1. Практическая значимость LIGA – технологии	
	2. Микромоторы	
	3. Стадии LIGA – технологии	
	4. LIGA для микрооптики	
	5. Перспективы LIGA – технологии	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 3.23. Технологический процесс и его структура	**Содержание учебного материала**	2
	1. Основные определения	
	2. Классификация технологических процессов (ТП)	
	3. Оформление технологической документации	
	4. Концентрация и дифференциация операций	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Консультации		4
Самостоятельная работа		2
Экзамен		6
Производственная практика *(по профилю специальности)* Виды работ • Выполнение работ по оформлению проектно-конструкторской документации • Редактирование посадочных мест радиокомпонентов с планарными и штыревыми выводами; • Проверка технологических параметров посадочных мест радиокомпонентов; • Проверка соответствия марки компонента схемы и его посадочного места; • Редактирование стеков контактных площадок; • Проверка соответствия принципиальной схемы и упаковки печатной платы; • Ознакомление с технологической документацией при производстве ЭПиУ. • Участие в подготовке и оформлении маршрутных карт на изготовление печатных плат • Участие в разработке отдельных операций технологического процесса производства ЭПиУ		***144***

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
	• Ознакомление с особенностями производства электронных приборов и устройств • Ознакомление с особенностями технологического оборудования при производстве печатных плат • Участие в выполнении основных этапов технологического процесса производства печатных плат	
Всего		***631***

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет Проектирования цифровых устройств, оснащенный оборудованием:
Стационарный компьютер HP в сборе – 15 шт.,
интерактивная доска – 1 шт.,
проектор – 1 шт.,
принтер HP – 1 шт.,
шкаф для пособий – 1 шт.,
комплект ученической мебели на 25 чел.
Лаборатории сборки, монтажа и эксплуатации средств вычислительной техники, оснащенные оборудованием:
Миксер для паяльной пасты SR-500 – 1 шт.
Дымоулавливающая система на два рабочих места – 8 шт.
Паяльная станция STANNOIINDUSTA 550– 15 шт.
Держатель FZ1090 с лупой X3 d90мм – 20 шт.
длинногубцы 1РК-34 – 20 шт.
круглогубцы 1РК-29 – 20 шт.
кусачки 1РК-211 – 20 шт.
набор вспомогательных инструментов для пайки 108-361 – 20 шт.,
набор отверток часовых 8РК-509 – 20 шт.
скальпель-нож ProSkit 8PK-394A – 20 шт.
щетка с совком – 20 шт.
экстрактор 908-609 – 20 шт.
Осциллограф АКИПП-413/2 – 8 шт.
Генератор АКИП-3409/5 – 2 шт.
Стол рабочий Advance 1500x700 ESD – 16 шт.
Комплект настольный антистатический – 16 шт.
Бестеневая лампа с увеличительной линзой – 15 шт.
Бокорезы ESD 3-654-15 – 14 шт.
Плоскогубцы ESD – 14 шт.
Антистатический полиуретановый лабораторный стул N300/KJ200 – 16 шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Муромцем Д.Ю., Тюрин И.В., Белоусов О.А., Курносов Р.Ю., Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств. Учебник/ М.: ЭБС Лань, 2018. – 252 с.

2. Суходольский, В. Ю. Altium Designer. Сквозное проектирование функциональных узлов РЭС на печатных платах. Учебное пособие / В.Ю. Суходольский. - Москва: Гостехиздат, 2015. - 560 с.

3. Производство гибких и гибко-жестких печатных плат / Г.В. Мылов и др. - М.: Горячая линия - Телеком, 2016. - 270 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Бурылов В. С. Средства и методы управления качеством: Учебное пособие / Л.В. Виноградов, В.П. Семенов, В.С. Бурылов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 220 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005584-8, 500 экз. http://znanium.com

2. Зайцев, Г. Н. Управление качеством в процессе производства: Учебное пособие / Зайцев Г.Н. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 164 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Магистратура) (Обложка) ISBN 978-5-369-01501-8 http://znanium.com

3. Серенков, П. С. Методы менеджмента качества. Методол. орг-ного проектир. инженер. состав. системы... / П.С. Серенков. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 491 с.: ил.; 60x90 1/16 + 8 л. ил. - (Выс. образов.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-004962-5http://znanium.com

4. Сероштан, М. В. Управление качеством: Учебник / Михеева Е.Н., Сероштан М.В., - 2-е изд., испр. и доп. - М.:Дашков и К, 2017. - 532 с.: 60x84 1/16 ISBN 978-5-394-01078-1 http://znanium.com

5. Янушкевич Алексей Валентинович Методы менеджмента качества. Методология управления риском стандартизации / П.С. Серенков, В.Л. Гуревич и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014 - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Магистр.). (п) ISBN 978-5-16-009427-4, 450 экз.. http://znanium.com

6. Аристов, О. В. Управление качеством: Учебник / О.В. Аристов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2016. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005652-4 http://znanium.com

7. ГОСТ 14.201–83. Единая система технологической подготовки производства. Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования.

8. Бушминский, И.П. Технология и автоматизация производства радиоэлектронной аппаратуры : учебник для вузов / И.П. Бушминский, О.Ш. Даутов, А.П. Достанко [и др.] ; под. ред. А.П. Достанко, Ш.М. Чабдарова. – М. : Радио и связь, 1989. – 624 с.

9. Медведев, А.М. Сборка и монтаж электронных устройств / А.М. Медведев. – М. : Техносфера, 2007. – 256 с.

10. Павловский, В.В. Проектирование технологических процессов изготовления РЭА / В.В. Павловский, В.И. Васильев, Т.Н. Гутман. – М. : Радио и связь, 1982. – 160 с.

11. ГОСТ 3.1118–82. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления маршрутных карт.

12. ГОСТ 3.1001–81. Единая система технологической документации. Общие положения.

13. ГОСТ 3.1102–81. Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов.

14. Р50-54-71–88. Рекомендации. Единая система технологической документации. Автоматизированное формирование форм технологических документов на основе баз данных.

15. Р50-601-20–91. Рекомендации по оценке точности и стабильности технологических процессов (оборудования).

16. Амиров, Ю.Д. Основы конструирования: творчество – стандартизация – экономика: Справочное пособие / Ю.Д. Амиров. – М.: Изд-во стандартов, 1991

17. Государственный стандарт Республики Беларусь. Введен 01.09.1996 г.

18. Закон Республики Беларусь "О патентах на изобретения и полезные модели" от 18.06.1997 г. с изменениями от 6.01.1998 г.

19. Ильченко, В.Р. Формирование естественнонаучного миропонимания / В.Р. Ильченко. – М.: Просвещение, 1993

20. Львов, Д.С. Эффективное управление техническим развитием / Д.С. Львов. – М., 1990

21. Оучи, У. Методы организации производства / У. Оучи. – М., 1984

22. Паневчик, В.В., Кохно, Н.П. Современные технологии. Практикум для студентов экономических специальностей / В.В. Паневчик, Н.П. Кохно. – Минск: БГЭУ., 1998

4. 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	Определяет различия между структурной и функциональной схемами электронных приборов и устройств. Владеет алгоритмом разработки на основании функциональной схемы принципиальной схемы. При разработке электрических схем применяет требования ЕСКД.	Наблюдение за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля: на практических занятиях; при выполнении лабораторных работ; при выполнении и защите курсового проекта; при выполнении практических заданий на учебной и производственной практиках. Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена по модулю. Наблюдение процесса деятельности в ходе демонстрационного экзамена
ПК 3.2 Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности	Правильно выбирает обозначения элементов на сборочном чертеже печатного узла. Правильно выбирает последовательность и формулировки операций в карте технологического процесса на изготовление печатного узла. При составлении карты технологического процесса соблюдает требования ЕСКД.	Наблюдение за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля: на практических занятиях; при выполнении лабораторных работ; при выполнении и защите курсового проекта; при выполнении практических заданий на учебной и производственной практиках. Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена по модулю. Наблюдение процесса деятельности в ходе демонстрационного экзамена
ПК 3.3 Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.	Определяет показатели качества продукции различными методами. Выполняет оценку затрат на качество продукции на основании оценки показателей качества.	Наблюдение за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля: на практических занятиях; при выполнении лабораторных работ; при выполнении и защите курсового проекта; при выполнении практических заданий на учебной и производственной практиках.

		Наблюдение процесса деятельности в ходе экзамена по модулю. Наблюдение процесса деятельности в ходе демонстрационного экзамена
ОК 01.	Распознает сложные проблемные ситуации в различных контекстах Проводит анализ сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности Определяет этапы решения задачи Определяет потребности в информации Осуществляет эффективный поиск Выделяет все возможные источники нужных ресурсов, в том числе неочевидных Разрабатывает детальный план действий Оценивает риски на каждом шагу Оценивает плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана	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
ОК 02.	Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимый для выполнения профессиональных задач Проводит анализ полученной информации, выделяет в ней главные аспекты Структурирует отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска Интерпретирует полученную информацию в контексте профессиональной деятельности	
ОК 03.	Использует актуальную нормативно-правовую документацию по профессии Применяет современную научную профессиональную терминологию Определяет траекторию профессионального развития и самообразования	
ОК 04.	Участвует в деловом общении для эффективного решения деловых задач Планирует профессиональную деятельность	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
ОК 05.	Грамотно устно и письменно излагает свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке Проявляет толерантность в рабочем коллективе	
ОК 06.	Демонстрирует поведение на основе общечеловеческих ценностей	

	Выявляет признаки коррупционного поведения Осознает неотвратимость наказания за совершение правонарушений (в т.ч. коррупционного характера Выбирает корректную модель правомерного поведения в потенциально коррупциогенных ситуациях	
ОК 07.	Соблюдает правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности Обеспечивает ресурсосбережение на рабочем месте	
ОК 08.	Сохраняет и укрепляет здоровье посредством использования средств физической культуры Поддерживает уровень физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности	
ОК 09.	Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

для специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

ВД 4	Выполнение типовых слесарных и слесарно-сборочных работ
ПК 4.1.	Производить монтаж печатных схем, навесных элементов, катушек индуктивности, трансформаторов дросселей, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на мик-

	роэлементах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, а так же монтаж больших групп сложных радиоустройств и приборов радиоэлектронной аппаратуры
ПК 4.2.	Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники
ПК 4.3.	Обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой
ПК 4.4.	Обрабатывать и крепить жгуты средней и сложной конфигурации, изготовлять средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы
ПК 4.5.	Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения
ПК 4.6.	Производить монтаж печатных плат поверхностного монтажа приборами поверхностного монтажа (Surface Mounted Device, далее SMD компоненты) на автоматах
ПК 4.7.	Выполнять контроль SMD компонентов на оборудовании визуального контроля

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	Монтажа и демонтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих; Сборки средней сложности и сложных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры; Оформления технической документации на монтаж и сборку радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники;
Уметь	Выполнять любые виды пайки и лужения; Выполнять сварку деталей и элементов радиоэлектронной аппаратуры, склеивание, герметизацию элементов конструкции; Выполнять тонкопроводной монтаж печатных плат; Производить разделку концов и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей; Обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу; Производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой; Изготовлять средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы; Собирать изделия по определенным схемам; Изготовлять сборочные приспособления; Производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах; Выполнять приработку механических частей радиоэлектронной аппаратуры, приборов и узлов; Применять различные приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа; Выполнять правила демонтажа печатных плат;
Знать	Общую технологию производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов; Электромонтажные соединения; Технологию лужения и пайки; Требования к монтажу и креплению электрорадиоэлементов; Способы сварки, порядок выполнения сварочных операций; Основные методы и способы выполнения склеивания и герметизации элементов; Устройство, назначение и принцип действия монтируемой аппаратуры и узлов; Требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей, правила и способы заделки, используемые материалы и инструменты; Способы механического крепления проводов, кабелей шин, технологию пайки монтажных соединений;

	Сведения о припоях, флюсах, контроль качества паяных соединений; Конструктивные виды печатного монтажа, технологию его выполнения; Способы получения и материалы печатных плат, методы прозвонки печатных плат, техническую документацию на изготовление печатных плат; Способы и средства сборки монтажа печатных схем; технические требования на монтаж навесных элементов, маркировку навесных элементов; требования к входному контролю и подготовке электрорадиоэлементов к монтажу; технологию монтажа полупроводниковых приборов, основные требования на монтаж; технологию монтажа и установку ЧИП (SMD)- компонентов поверхностного монтажа с помощью автоматизированного производства; характеристику дефектов поверхностного монтажа, систему рентгеновского и визуального контроля при установке и пайке ЧИП (SMD)- компонентов функционально-узловой метод модульного конструирования аппаратуры; типы интегральных микросхем, правила и технологию монтажа, требования к контролю качества; техническую документацию на изготовление жгутов, правила и технологию вязки внутриблочных, межблочных жгутов на шаблонах; применение эскизирования для изготовления шаблона; правила и технологию выполнения демонтажа узлов, блоков радиоэлектронной аппаратуры с частичной заменой деталей и узлов; приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа, правила демонтажа печатных плат; конструктивные формы монтажа: объемный, печатный, комбинированный, содержание и последовательность основных этапов; технологию монтажа сложных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры; технологическую последовательность и приемы монтажа больших групп радиоустройств; режимы наладки технологического оборудования, правила чтения сложных принципиальных и монтажных схем, сборочных чертежей; технические условия и нормативы на сборку и монтаж импульсной и вычислительной техники, требования к их монтажу, технологию и правила монтажа устройств импульсной и вычислительной техники; способы проводки и крепления жгутов, проводов и кабелей различного назначения согласно монтажным схемам, правила их подключения; приемы прозвонки силовых и высокочастотных кабелей;

	правила обработки жгутов сложной конфигурации, разновидности и свойства материалов, применяемых для крепления жгутов, приемы изготовления сложных шаблонов для вязки сложных монтажных схем с составлением таблиц укладки проводов, правила подводки схем и установки деталей и приборов, порядок комплектации изделий согласно имеющимся схемам и спецификациям.

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля
Всего часов 171 в том числе в форме практической подготовки: 126 часов
Из них на освоение МДК 99 часов
на практики: учебную 72 часа
производственную - часов
самостоятельная работа 3 часа

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

2.1.1. Очная форма обучения

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	В том числе в форме практической подготовки	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
				Обучение по МДК			Практики		
				Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)*	Учебная	Производственная	
1	*2*	*3*		*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
ПК 4.1- 4.7 ОК 01 – ОК 09	МДК 04.01. Технология выполнения слесарных и слесарно-сборочных работ	99	54	96	54				3
ПК 4.1- 4.7 ОК 01 – ОК 09	УП 04.01Учебная практика	72	*72*				*72*		
	Всего:	***171***	***126***	***96***	***54***		***72***		***3***

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
МДК 04.01 Технология выполнения типовых слесарных и слесарно-сборочных работ		**132**
Тема 1.1. Технологические процессы монтажа радиоэлектронной аппаратуры	**Содержание учебного материала**	2
	Общая технология производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов (РЭА и П)	
	Характерные особенности технологии производства РЭАиП	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.2. Основные виды монтажных работ	**Содержание учебного материала**	2
	Виды монтажных работ, электромонтажных операций	
	Понятие технологического процесса монтажа, монтажной операции	
	Маршрутная технология	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.3, Технический контроль при монтаже	**Содержание учебного материала**	2
	Технологическая карта монтажных операций	
	Технологические и конструктивные требования, предъявляемые к припоям и флюсам	
	Контроль качества паяных соединений	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 1. Выполнение эскизов, необходимых при монтаже изделий.		2
Лабораторная работа № 1. Составление операционно-технологической карты монтажа изделия		2
Тема 1.4. Оборудование и приспособления, применяемые при сборке	**Содержание учебного материала**	2
	Оборудование и приспособления применяемые при пайке	
	Характеристика и применение монтажных паяльных станций	
	Приспособления для ручной навивки провода	
	Приспособления для снятия изоляции	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
Тема 1.5. Рабочий монтажный инструмент	**Содержание учебного материала**	2
	Монтажные инструменты	
	Характеристика, назначение, применение монтажных инструментов: паяльники, бокорезы, пинцеты, обжигалки, ножницы	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 2. Подготовка рабочего монтажного инструмента		2
Лабораторная работа № 2. Составление операционно-технологической карты монтажа изделия		2
Тема 1.6. Рабочее место радиомонтажника	**Содержание учебного материала**	2
	Рабочее место радиомонтажника.	
	Общие вопросы организации труда с соблюдением правил техники безопасности.	
	Правильная организация рабочего места, планировка рабочего места, обслуживание рабочих мест.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Лабораторная работа № 3. Составление эскиза компоновки рабочего места при выполнении радиомонтажных работ		2
Тема 1.7. Техника безопасности при выполнении радиомонтажных работ	**Содержание учебного материала**	2
	Общие вопросы техники безопасности	
	Инструктаж о технике безопасности	
	Условия обеспечения безопасной работы с монтажными инструментами	
	Условия обеспечения противопожарной безопасности	
	Правила обеспечения личной гигиены и безопасности по окончании работы	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.8. Требования к подготовке монтажных проводов и кабелей	**Содержание учебного материала**	2
	Маркировка монтажных проводов, кабелей их сечения.	
	Характеристика, назначение, применение электромонтажных материалов	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.9. Технология разделки монтажных проводов и кабелей	**Содержание учебного материала**	2
	Требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей	
	Правила и способы их заделки	
	Используемые материалы и инструменты.	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
	Операционно- технологические карты на изготовление изделия	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.10. Технология пайки монтажных проводов и кабелей	**Содержание учебного материала**	2
	Конструктивно-технологические требования, предъявляемые к электрическому монтажу	
	Конструктивная и технологическая надежность монтажных соединений.	
	Контроль качества паянных соединений.	
	Факторы, влияющие на электропроводность паянных соединений.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.11. Способы осуществления электромонтажных соединений	**Содержание учебного материала**	2
	Этапы подготовки монтажных проводов и кабелей к монтажу.	
	Обработка и закрепление жил монтажных проводов.	
	Разделка экранированных проводов и спайка экранов.	
	Разделка коаксиальных кабелей.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.12. Технология лужения и пайки монтажных проводов и кабелей	**Содержание учебного материала**	2
	Технология лужения и пайки.	
	Электромонтажные соединения.	
	Конструкторско-технологическая документация на монтаж проводов и кабелей.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.13. Правила и технологии вязки жгутов	**Содержание учебного материала**	2
	Внутриблочные и межблочные жгуты. Жгуты на шаблонах	
	Применение эскизирования для изготовления шаблонов	
	Изготовление шаблона для укладки и вязки жгута	
	Вязка жгутов для сложных монтажных схем с составлением таблиц укладки проводов	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.14. Вязка жгутов нитками и шнурами	**Содержание учебного материала**	2
	Шаг вязки жгута.	
	Правила обработки жгутов сложной конфигурации,	
	Разновидности и свойства материалов, применяемых для крепления жгутов	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
Тема 1.15. Способы укладки кабелей и проводов к корпусу прибора, согласно монтажным схемам	**Содержание учебного материала**	2
	Способы механического крепления проводов, кабелей шин, правила их подключения.	
	Использование наконечников в местах присоединения проводов.	
	Конструкторская и технологическая документация на изготовление жгутов.	
	Технология пайки монтажных соединений	
	Тематика лабораторных работ	
Лабораторная работа № 4. Выполнение маркировки принципиальных электрических схем и составления перечня проводов и кабелей.		2
Практическое занятие № 3. Составление операционно-технологических карт контактных соединений монтажных проводов и кабелей.		2
Практическое занятие № 4. Составление операционно-технологической карты на раскладку и вязку жгута.		2
Практическое занятие № 5. Составление инструкционной карты на электромонтажные работы: крепление жгутов, кабелей и проводов к корпусу прибора		2
Тема 1.16. Правила подводки схем и установки деталей и приборов	**Содержание учебного материала**	2
	Правила подводки схем и установки деталей и приборов.	
	Порядок комплектации изделий согласно имеющимся схемам и спецификациям.	
	Правила чтения монтажных схем и сборочных чертежей.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.17. Электрический монтаж соединений и соединений методом навивки	**Содержание учебного материала**	2
	Электрический монтаж соединений и соединений методом навивки.	
	Последовательность операций при навивке.	
	Конструктивные и технологические, предъявляемые к электрическому монтажу и соединениям навивкой.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 6. Составление операционно-технологической карты разделки проводов.		2
Практическое занятие № 7. Составление операционно-технологической карты разделки кабелей.		2
Лабораторная работа № 5. Изготовление шаблона для укладки и вязки жгута по принципиальной схеме		2
Практическое занятие № 8. Составление эскиза и таблицы проводов на внутри блочные и межблочные жгуты		2
	Содержание учебного материала	2
	Подготовительные операции.	

Наименование разделов и тем профессионального модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
Тема 1.18. Входной контроль электромонтажных работ	Заготовка монтажных перемычек, облуживание концов у монтажных проводов и кабелей.	
	Сборка переходных колодок с контактами и развальцовка последних.	
	Приемы прозвонки силовых и высокочастотных кабелей	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.19. Основные направления развития миниатюризации и микроминиатюризации	**Содержание учебного материала**	2
	Модульное и микромодульное конструирование радиоэлектронной аппаратуры.	
	Унифицированные функциональные модули и микромодули	
	Назначение, применение, характеристика.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Тема 1.20. Метод модульного конструирования аппаратуры	**Содержание учебного материала**	2
	Функционально-узловой метод модульного конструирования аппаратуры.	
	Основные направления развития микроэлектроники	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	
Практическое занятие № 9. Составление принципиальных схем в программе Rusplan 6.0, Layout 6.0		2
Практическое занятие № 10. Составление сборочно-монтажных чертежей в программе Paint		2
Практическое занятие № 11. Составление технологических процессов на монтаж изделия		2
Практическое занятие № 12. Выполнение подготовительных работ для сборки изделий		2
Практическое занятие № 13. Составление сборочных чертежей		4
Практическое занятие № 14. Составление технологической карты на сборку изделия		2
Практическое занятие № 15. Проведение анализа и доработки операционно-технологической карты на сборку изделия		2
Практическое занятие № 16. Выполнение операций склеивания, запрессовки		2
Практическое занятие № 17. Выполнение сборки изделия		2
Практическое занятие № 18. Составление сборочных чертежей на блоки, субблоки, узлы		2
Практическое занятие № 19. Сборка и разборка узлов, блоков, субблоков вычислительной техники		2
Практическое занятие № 20. Разработка структурной схемы управления микропроцессорными технологическими процессами		2
Практическое занятие № 21. Исследование алгоритма наладки технологического оборудования		2
Самостоятельная учебная работа при изучении МДК 1. Подготовка отчетов по лабораторным работам 2. Работа со справочной литературой		3
Учебная практика		72

Наименование разделов и тем профессиональ-ного модуля, МДК	Содержание учебного материала, Тематика лабораторных работ и Тематика практических занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
	Виды работ Выполнение электромонтажных работ: выполнение разделки многожильного провода выполнение разделки монтажных проводов с различной изоляцией, с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу выполнение разделки экранированного провода, с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу выполнение разделки коаксиального кабеля с прозвонкой выполнение разделки радиочастотного кабеля с укладкой силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой. выполнение разделки концов кабелей и проводов, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей выполнение средних и сложных шаблонов по принципиальным и монтажным схемам выполнение средних и сложных жгутов по принципиальной схеме и таблице проводов выполнение прозвонки жгутов выполнение контактных соединений и соединений пайкой проводов и кабелей выполнение таких видов работ как пайка, лужение и другие выполнение объемного монтажа, навесных радиоэлементов Выполнение тонкопроводного монтажа печатных плат: выполнение монтажа по сборочно-монтажным чертежам, спецификациям, принципиальным схемам выполнение монтажа различных видов электрорадиоэлементов на печатных платах, блоках, унифицированных узлах выполнение различных приемов демонтажа отдельных узлов, блоков, выполненных способом объемного монтажа выполнение монтажа аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники выполнение правил демонтажа печатных плат Выполнение чтения и монтажа электрических принципиальных схем различной сложности: составление принципиальных схем и перечня элементов в компьютерной программе Rusplan 6.0, Layout 6.0 составление сборочно-монтажных чертежей и спецификаций в компьютерной программе составление технологических процессов на монтаж изделия	
Дифференцированный зачет		*2*
Всего		*171*

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы модуля предполагает наличие электромонтажных мастерских и мастерских наладки и регулировки радиоэлектронной техники.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

Посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

Компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор и электронная панель или электронная доска.

Лаборатория Электроники (Радиомонтажная):

- мультиметры;
- мегомметры;
- RLC-метры.
- электростатический браслет и коврик;
- набор ручного инструмента (пинцеты, бокорезы, плоскогубцы, отвертки, гаечные ключи, прибор для снятия изоляции с проводов);
- лупа с подсветкой.
- многоканальный функциональный генератор;
- портативные осциллографы;
- анализаторы спектра;
- частотомеры;
- измерители спутникового и телевизионного сигналов;
- стереоувеличитель.
- двухканальная паяльная станция (паяльник и термопинцет) с набором сменных наконечников;
- источник питания;
- мультиметр;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением.

3.2. 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.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Романюк, В. А. Основы радиоэлектроники : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Романюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10394-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/456595

2. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 228 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09209-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452288

3. Берикашвили, В. Ш. Основы радиоэлектроники: системы передачи информации : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 105 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-10493-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/456548

3.2.2. Основные электронные издания

1. Берикашвили, В. Ш. Основы радиоэлектроники: системы передачи информации : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 105 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10493-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/456548

2. Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/284039.

3. Романюк, В. А. Основы радиоэлектроники : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Романюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10394-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/456595

4. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 228 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09209-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452288

5. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/289010 .

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки *(Показатели освоенности компетенций)*	Методы оценки
ПК 4.1. Производить монтаж печатных схем. навесных элементов, катушек индуктивности, трансформаторов, дросселей, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, а также монтаж больших групп сложных радиоустройств и приборов ра-	Выбирает и подготавливает для работы инструмент, приспособления и материалы	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов
	Соблюдает требования безопасности и пожарной безопасности при выполнения монтажных и сборочных работ	
	Организует рабочее место в соответствии с требованиями техники безопасности и технологического процесса	
	Выполняет монтажные и слесарные работы в соответствии с требованиями технологического процесса	

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки *(Показатели освоенности компетенций)*	Методы оценки
диоэлектронной аппаратуры	Выполняет работы по монтажу электрорадиоэлементов (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, дросселей, полупроводниковых приборов, трансформаторов, микросхем) на печатных платах и объемного монтажа навесных элементов в соответствии с производственным заданием	
	Производит монтаж блоков, функциональных узлов, отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, а также монтаж больших групп сложных радиоустройств и приборов радиоэлектронной аппаратуры	
ПК 4.2. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники	Выбирает и подготавливает для работы инструмент, приспособления и материалы	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов
	Соблюдает требования ТБ и пожарной безопасности при выполнении сборки и монтажа отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники	
	Демонстрирует навыки сборки и монтажа отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники	
ПК 4.3. Обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой	Выбирает и подготавливает для работы инструмент, приспособления и материалы	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов
	Соблюдает требования ТБ и пожарной безопасности при монтаже, укладке и прозвонке кабелей	
	Демонстрирует навыки в обработке монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу;	

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки *(Показатели освоенности компетенций)*	Методы оценки
	Выполняет работы по укладке силовых и высокочастотных кабелей в соответствии со схемами	
	Выполняет работы по прозвонке силовых и высокочастотных кабелей	
	Контролирует и определяет неисправности во время прозвонки силовых и высокочастотных кабелей в соответствии с техническими требованиями	
ПК 4.4. Обрабатывать и крепить жгуты средней и сложной конфигурации, изготовлять средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам вязать средние и сложные монтажные схемы.	Выполняет эскизирование и изготовление средних и сложных шаблонов для вязки жгута по принципиальным, монтажным схемам и таблице проводов	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов
	Выполняет технологические операции вязки внутриблочных, межблочных жгутов	
	Осуществляет механическое крепление жгутов в корпусе изделия	
ПК 4.5. Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения	Осуществляет комплектование изделий, согласно сборочно- монтажному чертежу, спецификации	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов
	Выполняет работы по подключению функционального узла, согласно принципиальной схемы	
ПК 4.6 Производить монтаж печатных плат поверхностного монтажа SMD компонентов на автоматах	Соблюдает требования ТБ и пожарной безопасности при выполнении поверхностного монтажа на автоматах поверхностного монтажа выполняет работы на автоматах поверхностного монтажа SMD компонентов	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов
ПК 4.7 Выполнять контроль SMD компонентов на оборудовании визуального контроля	Соблюдает требования ТБ и пожарной безопасности при работе на оборудования	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки *(Показатели освоенности компетенций)*	Методы оценки
ОК 01.	Распознает сложные проблемные ситуации в различных контекстах Проводит анализ сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности Определяет этапы решения задачи Определяет потребности в информации Осуществляет эффективный поиск Выделяет все возможные источники нужных ресурсов, в том числе неочевидных Разрабатывает детальный план действий Оценивает риски на каждом шагу Оценивает плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов
ОК 02.	Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимый для выполнения профессиональных задач Проводит анализ полученной информации, выделяет в ней главные аспекты Структурирует отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска Интерпретирует полученную информацию в контексте профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки *(Показатели освоенности компетенций)*	Методы оценки
ОК 03.	Использует актуальную нормативно-правовую документацию по профессии Применяет современную научную профессиональную терминологию Определяет траекторию профессионального развития и самообразования	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов
ОК 04.	Участвует в деловом общении для эффективного решения деловых задач Планирует профессиональную деятельность	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов
ОК 05.	Грамотно устно и письменно излагает свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке Проявляет толерантность в рабочем коллективе	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов
ОК 06.	Демонстрирует поведение на основе общечеловеческих ценностей Выявляет признаки коррупционного поведения Осознает неотвратимость наказания за совершение правонарушений (в т.ч. коррупционного характера Выбирает корректную модель правомерного поведения в потенциально коррупциогенных ситуациях	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов
ОК 07.	Соблюдает правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности Обеспечивает ресурсосбережение на рабочем месте	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов
ОК 08.	Сохраняет и укрепляет здоровье посредством использования средств физической культуры Поддерживает уровень физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов
ОК 09.	Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ: - оценка процесса - оценка результатов

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 01 Инженерная графика

для специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.01 Инженерная графика

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина **ОП.01 Инженерная графика** является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2 ПК 3.1

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2 ПК 3.1	– выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем; – выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности; – выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов; – оформлять конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности.	– законы, методы и приемы проекционного черчения; – классы точности и их обозначение на чертежах; – правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; – правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; – способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; – технику и принципы нанесения размеров; – типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; – требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД).

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	82
в т.ч. в форме практической подготовки	64
в т. ч.:	
теоретическое обучение	14
практические занятия	64
лабораторные занятия	
Самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация (в форме дифференцированного зачета)	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	*2*	*3*	*4*
Раздел 1. Основные правила оформления чертежей и правила геометрического построения			
Тема 1.1. Геометрическое черчение	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9
	1. Краткие сведения о развитии инженерной графики. Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (далее – ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее – ЕСТД). Общие сведения о стандартах.	**8**	
	2. Шрифт чертежный и выполнение надписей на чертежах.		
	3. Основные правила нанесения размеров на чертежах. Техника и принципы нанесения размеров. Общие требования нанесения размеров.		
	4. Геометрические построения и правила вычерчивания контуров технических деталей. Деление окружности на равные части. Построение правильных вписанных многоугольников. Сопряжения двух прямых. Сопряжения двух окружностей. Сопряжение окружности и прямой.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 1.2. Проекционное черчение (Основы начертательной геометрии)	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9
	1. Методы проецирования. Проецирование точки. Законы, методы и приемы проекционного черчения. Координатный угол. Обозначение плоскостей проекций и осей. Проецирование точки на три плоскости проекций. Комплексный чертеж точки. Расположение точек относительно плоскостей проекций. Проецирование отрезка прямой линии. Проецирование плоскости	**6**	
	2.. Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций: изометрия, прямоугольная и косоугольная диметрии, аксонометрические оси и коэффициент искажения. Изображение плоских фигур и окружностей в аксонометрических проекциях. Проецирование геометрических тел.		
	3. Сечение геометрических тел плоскостями. Понятие о сечении. Сечение геометрических тел проецирующими плоскостями. Построение действительной величины фигуры сечения способами вращения, совмещения и перемены плоскостей проекций. Изображение усеченных геометрических тел в аксонометрических проекциях. Построение развертки поверхности усеченного тела.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическое занятие 1. Графическая работа «Тело усеченное»	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 1.3.	**Содержание учебного материала**	**30**	

Машиностроительное черчение	**1.** Общие правила разработки и оформления конструкторской документации. Назначение машиностроительного чертежа. Виды: основные, дополнительные, местные. Изображение, расположение и обозначение на чертежах.	**22**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2 ПК 3.1
	2. Изображения: виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Построение основных видов модели по аксонометрической проекции. Простые разрезы: горизонтальный, фронтальный, профильный, наклонный, местный. Изображение, расположение и обозначение на чертежах простых разрезов. Соединение части вида и части разреза на чертежах. Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах ГОСТ 2.306.		
	3. Резьба, резьбовые изделия. Классификация резьбы. Изображения профилей резьбы. Изображение и обозначение резьбы наружной. Изображение и обозначение резьбы внутренней.		
	4. Эскизы и рабочие чертежи деталей. Содержание и последовательность выполнения эскиза детали с натуры. Классы точности и их обозначение на чертежах. Нанесение на эскизах и чертежах обозначений шероховатости поверхностей. Технические требования к рабочим чертежам. Обозначение на чертежах материала, применяемого для изготовления деталей.		
	5. Разъемные и неразъемные соединения деталей. Виды разъемных и неразъемных соединений. Изображение крепежных резьбовых, шпоночных, шлицевых, штифтовых соединений. Изображение, выполнение и обозначение на чертежах соединений неразъемных. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей ГОСТ 2.315.		
	6. Сборочные чертежи. Первоначальные сведения по оформлению элементов сборочных чертежей Общие правила чтения и выполнения. Оформление технологической и конструкторской документации в соответствии с действующей нормативно-технической документацией. Типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления. Чтение конструкторской и технологический документации.		
	7. Обозначение покрытий по ГОСТ 9.032 и 9.306 и свойств материалов. Правила выполнения на чертежах надписей и таблиц по ГОСТ2.316. Указания о маркировке или клеймении по ГОСТ 2.316.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8**	
	1. Практическое занятие 2. Графическая работа «Модель с вырезом одной четверти»	4	
	2. Практическое занятие 3. Графическая работа «Выполнения сборочного чертежа. Выполнение спецификации к сборочному чертежу»	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Раздел 2. Введение в машинную графику.			
Тема 2.1. Основные сведения о возможностях САПР	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2 ПК 3.1
	1. Правила выполнения чертежей с использованием пакета САПР. Обзор панелей инструментов. Функции клавиатуры. Командная строка и строка состояния. Выход из графического редактора. Понятия абсолютных и относительных координат. Ввод команды различными способами.	**4**	
	2. Графические примитивы. Элементы чертежа – графические примитивы. Команды для создания примитивов. Выполнение построения геометрических примитивов.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 2.2. Редактирование чертежа	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2 ПК 3.1
	1. Режимы объектной привязки. Типы объектной привязки. Редактирование объектов. Получение зеркального отображения объектов. Выполнение сопряжения отрезков с помощью дуг. Снятие фасок на пересечении отрезков. Тип линии и масштаб. Установка текущего типа линии.	**6**	

	2. Команды штриховки. Виды и стили штриховки. Методы выбора области штриховки. Способы выбора образцов штриховки.		
	3. Способы нанесения размерных линий с помощью графического редактора. Принципы нанесения размеров.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 2.3. Оформление чертежей	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2 ПК 3.1
	1. Возможности использования расширенного интерфейса пользователя. Ввод текста. Мультитекст. Вставка форматной рамки и основной надписи. Вывод на плоттер. Настройка печати. Создание стилей печати.	**2**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическое занятие 4. Выполнение чертежа детали в машинной графике.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Раздел 3. Выполнение электрических схем		8/4	
Тема 3.1. Виды и типы схем, выполнение схем.	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2 ПК 3.1
	1. . Общие требования к выполнению электрических, кинематических и технологических схем. УГО (условно- графические обозначения) в схемах электрических, выполнение их по размерам. Простановка элементов на схеме. Порядок заполнения перечня элементов к схеме. Заполнение шифра схемы и шифра перечня элементов.	**4**	
	2. Правила выполнения схем в соответствии с выбранной направленностью.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическое занятие 5. Графическая работа «Схема электрическая принципиальная Э3»	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Промежуточная аттестация		**2**	
Всего:		**82**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Инженерной графики»**,** оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Вышнепольский, И. С. Техническое черчение : учебник для среднего профессионального образования / И. С. Вышнепольский. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5337-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489828

2. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 246 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02971-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/498893

3. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение : учебник для среднего профессионального образования / В. С. Левицкий. — 9-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 395 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11160-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469685

4. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07112-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489723

3.2.2. Основные электронные издания

1. Муравьев С.Н., Пуйческу Ф.И., Чванова Н.А. Инженерная графика: ЭУМК — URL: https://academia-moscow.ru/catalogue/5411/540180/

3.2.3. Дополнительные источники

1. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08937-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490139

2. Чекмарев, А. А. Черчение : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Чекмарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 275 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09554-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491225

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: – законы, методы и приемы проекционного черчения; – классы точности и их обозначение на чертежах; – правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; – правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; – способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; – технику и принципы нанесения размеров; – типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; – требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД).	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. «хорошо»: обучающийся показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы; умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи.	**Текущий контроль:** экспертная оценка выполнения практических работ. **Промежуточная аттестация**

	«удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки, обучающийся допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
Умения: – выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем; – выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности; – выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов; – оформлять конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; – читать чертежи, технологические	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объёма программного материала для демонстрации конкретных умений; «хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух	**Текущий контроль:** экспертная оценка выполнения практических работ. **Промежуточная аттестация**

схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности.	грубых ошибок, которые не может исправить.	

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 02 Электронная техника

для специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02 Электронная техника

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина **ОП.02 Электротехника и электроника** является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 (направленность по выбору), ПК 2.1, ПК 3.2 (направленность по выбору).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 2.1, ПК 3.2	– рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; – снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами; – собирать электрические схемы; – читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; – применять электронные компоненты при составлении электрических схем; – работать с современной элементной базой электронной аппаратуры.	– методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; – основные законы электротехники; – способы получения, передачи и использования электрической энергии; – характеристики и параметры электрических и магнитных полей; – основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, и их свойства; – параметры электрических схем; – принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; – принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; – классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; – классификация, устройство и принципы работы различных источников питания.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	99
в т.ч. в форме практической подготовки	20
в т. ч.:	
теоретическое обучение	68
практические занятия	-
лабораторные занятия	20
Самостоятельная работа	3
Консультации	2
Промежуточная аттестация (в форме экзамена)	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	*2*	*3*	*4*
Раздел 1. Электроника		54/4	
Тема 1.1. Электронные приборы	**Содержание учебного материала**	**30**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 2.1, ПК 3.2
	1. Физические основы электронных приборов, их классификация. Типы, устройство и характеристики электровакуумных приборов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Понятие об электронной и дырочной проводимости, об основных и неосновных носителях зарядов. Дрейфовый и диффузионный токи. Электронно-дырочный (p-n) переход. Механизм образования. Равновесное состояние p-n перехода. Прямое и обратное включение.	**26**	
	2. Полупроводниковые диоды. Классификация полупроводниковых диодов. Условные графические обозначения. Маркировка полупроводниковых диодов. Точечные и плоскостные диоды. Выпрямительные диоды, параметры диодов. Стабилитроны. Варикапы. Туннельные диоды. Фотогальванический эффект. Фотодиоды. Светодиоды. Органические светодиоды (OLED). Основные характеристики и параметры, области применения.		
	3. Транзисторы. Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия. Режимы работы. Схемы включения: ОБ, ОЭ, ОК. Статические характеристики. Динамический режим и усилительные свойства. h- параметры. Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором (МДП- транзисторы). Устройство, принцип действия, характеристики, параметры. Маркировка		
	4. Тиристоры. Устройство, принцип действия диодного и триодного тиристоров. Вольтамперные характеристики, параметры. Условные графические обозначения, маркировка тиристоров. Применение тиристоров.		
	5. Интегральные микросхемы (ИМС). Общие сведения о микроэлектронике. Интегральные микросхемы. Классификация ИМС по технологии изготовления, по функциональному назначению, по степени интеграции. Основные параметры ИМС, система обозначений. Гибридные ИМС. Пассивные и активные элементы гибридных ИМС. Полупроводниковые ИМС. Компоненты полупроводниковых ИМС. Совмещенные интегральные микросхемы. Большие интегральные микросхемы (БИС).		
	6. Оптоэлектронные приборы и устройства отображения информации. Оптоэлектронные приборы, основные понятия. Типы оптронов, принцип действия. Условные обозначения. Устройства отображения информации. Классификация. УОИ на ЭЛТ. Буквенно-цифровые индикаторы: полупроводниковые, жидкокристаллические, газоразрядные.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Лабораторное занятие 4. Исследование выпрямительного диода.	2	
	2. Лабораторное занятие 5. Исследование биполярного транзистора.	2	

	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 1.2. Источники питания	**Содержание учебного материала**	**16**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 2.1, ПК 3.2
	1. Классификация источников питания. Неуправляемые выпрямители. Классификация выпрямителей. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы токов и напряжений. Мостовая схема выпрямления. Внешняя характеристика выпрямителя. Трехфазные схемы выпрямления. Принцип работы, графики.	**16**	
	2. Сглаживающие фильтры. Назначение, типы сглаживающих фильтров. Коэффициент сглаживания. Индуктивные, емкостные, LC, RC- фильтры. Электронные фильтры. Схемы, принцип работы.		
	3. Управляемые выпрямители. Классификация, принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы на тиристоре. Временные диаграммы. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей.		
	4. Стабилизаторы напряжения и тока. Классификация стабилизаторов. Принцип действия параметрических стабилизаторов. Компенсационные стабилизаторы напряжения и тока. Импульсные стабилизаторы. Принцип действия. Параметры.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 1.3. Усилители и генераторы	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2 ПК 2.1, ПК 3.2
	1. Усилители. Назначение, классификация. Параметры и характеристики усилителей. Обратная связь в усилителях. Режимы работы усилительного элемента. Питание усилителей. Стабилизация режима работы усилительного каскада по постоянному току. Усилители низкой частоты (УНЧ). Усилители постоянного тока (УПТ).	**8**	
	2. Генераторы гармонических колебаний. Назначение и классификация генераторов гармонических (синусоидальных) колебаний. Структурная схема автогенератора. Условия самовозбуждения. Режимы работы генераторов.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Промежуточная аттестация в форме экзамена			
Всего:		**99**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Электротехники и электроники»**,** оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности.

Лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Гальперин, М. В. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015415-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1150312

2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для спо / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-6756-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152467

3. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1780133

4. Поляков, А. Е. Электротехника в примерах и задачах : учебник / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 357 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-701-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1657587

3.2.2. Основные электронные издания

1. Берикашвили В.Ш. Основы электроники: ЭУМК — URL: https://academia-moscow.ru/catalogue/5411/514148/

3.2.3. Дополнительные источники

1. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03752-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492751

2. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 184 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03754-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492752

3. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492705

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: – методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; – основные законы электротехники; – способы получения, передачи и использования электрической энергии; – характеристики и параметры электрических и магнитных полей; – основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, и их свойства; – параметры электрических схем; – принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; – принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; – классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; – классификация, устройство и принципы работы различных источников питания.	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. «хорошо»: обучающийся показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы; умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает	**Текущий контроль:** экспертная оценка выполнения лабораторных работ. **Промежуточная аттестация**

	недостаточную сформированность отдельных знаний; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки, обучающийся допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
Умения: – рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; – снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами; – собирать электрические схемы; – читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; – применять электронные компоненты при составлении электрических схем; – работать с современной элементной базой электронной аппаратуры.	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объёма программного материала для демонстрации конкретных умений; «хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	**Текущий контроль:** экспертная оценка выполнения лабораторных работ. **Промежуточная аттестация**

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 Электротехника

для специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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.16 Электротехника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

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

Учебная дисциплина ОП.03 Электротехника относится к циклу общепрофессиональных дисциплин, устанавливающий базовые знания для получения профессиональных умений и навыков.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

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

Код ПК, ОК	**Умения**	**Знания**
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*	– подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; – правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; – рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; – собирать электрические схемы; – читать принципиальные, электрические и монтажные схемы	— основные законы электротехники; — методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; — основы теории электрических машин, — принцип работы типовых электрических устройств; — параметры электрических схем и единицы их измерения; — свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов; — способы получения, передачи и использования электрической энергии; устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов; — характеристики и параметры электрических и магнитных полей. — основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; — классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; — принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; — принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических

		и электронных устройств и приборов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	**116**
в т.ч. в форме практической подготовки	**30**
в т. ч.:	
теоретическое обучение	100
Лабораторные работы	10
практические занятия	20
Самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация: экзамен	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока		***28/22***	
Тема 1.1 Основные сведения об электрическом токе	**Содержание учебного материала**	***8/6***	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	1. Электронная теория строения материалов. Электрический ток. Разновидности электрического тока, электрический ток в проводнике, ток проводимости, плотность электрического тока, направление, величина, единицы измерения. Электропроводность.	*2*	
	2. Понятие о проводниках, диэлектриках, полупроводниках.		
	3. Закон Ома для участка и полной цепи.		
	4. Внутреннее сопротивление. Электрическое сопротивление и проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость проводниковых материалов. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Явление сверхпроводимости. Резисторы, их разновидность, реостаты, потенциометры.		
	5. Способы получения электрической энергии, источники электрической энергии. Электрическая работа.		
	6. Электродвижущая сила источника, напряжение потребителя. Внешняя характеристика источника. Мощность источника и потребителя электрической энергии. Баланс мощностей в электрической цепи. Единицы измерения электрической энергии и мощности.		

	7. Понятие об электрической цепи. Схемы электрической цепи. Условные обозначения элементов. Источник ЭДС и источник тока. Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи.		
	8. Элементы электрической цепи: источники, приемники электрической энергии, измерительные приборы, аппараты управления, защиты, контроля и регулирования, коммуникационные устройства.		
	9. Альтернативные источники электрической энергии. Тепловое воздействие электрического тока, процесс нагревания проводов электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. Установившийся и номинальный электрический ток. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву.		
	10. Защита электрических цепей от перегрузок и коротких замыканий. Потеря напряжения в соединительных проводах. Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Лабораторная работа №1 Ознакомление с порядком выполнения лабораторных работ Изучение лабораторной установки, условных обозначений элементов электрической цепи; подбор аппаратуры и измерительных приборов для заданных условий работы; выполнение тренировочных упражнений по сборке электрических схем.	3	
	Лабораторная работа № 2 Проверка закона Ома Подтвердить лабораторным путем закона Ома для схем с различными потребителями электроэнергии.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 1.2 **Электрические цепи**	**Содержание учебного материала**	**18/16**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05
	1. Построение электрической цепи: ветвь, узел, контур, пассивные и активные элементы.	2	
	2. Законы Кирхгофа, узловые и контурные уравнения.		

постоянного тока и методы их расчета	3.Последовательное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентное сопротивление, мощность цепи.		ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	4.Условия применения последовательного соединения.		
	5.Параллельное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентные сопротивления и проводимости, мощность. Условия применения параллельного соединения.		
	6.Преобразование схем. Соединения приемников электрической энергии «звездой» и «треугольником».		
	7.Расчет электрических цепей путем преобразования «треугольника» сопротивлений в эквивалентную «звезду» и трехлучевой «звезды» в эквивалентный «треугольник». Смешанное соединение приемников электрической энергии. Расчет электрических цепей методом эквивалентных сопротивлений (свертывания схем).		
	8.Электрическая цепь с несколькими источниками ЭДС. Режимы работы источников ЭДС.		
	9.Уравнения напряжения на зажимах источников ЭДС, работающих в различных режимах.		
	10.Понятие потенциала. Расчет потенциалов в неразветвленной электрической цепи.		
	11.Потенциальная диаграмма, особенности ее построения.		
	12. Расчет электрических цепей с несколькими источниками ЭДС методом наложения.		
	13. Расчет сложных электрических цепей с применением законов Кирхгофа: метод узловых и контурных уравнений, метод контурных токов.		
	14. Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения.		
	15. Метод эквивалентного генератора (активный двухполюсник).		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**16**	
	Лабораторная работа № 3 Последовательное соединение резисторов	2	

	Изучение схемы соединения приемников; измерение тока и напряжений на участках цепи; по результатам измерений определить сопротивления, мощность участка и всей цепи.		
	Лабораторная работа № 4 Параллельное соединение резисторов Изучение схемы включения приемников; измерение напряжения и токов на участках цепи; по результатам измерений определить сопротивления, мощность участка и всей цепи.	3	
	Практическое занятие № 1 Расчет цепи постоянного тока методом эквивалентных сопротивлений	2	
	Практическое занятие № 2 Расчет цепей постоянного тока методом наложения Определение параметров цепи методом наложения.	3	
	Практическое занятие № 3 Расчет электрических цепей методом узловых и контурных уравнений	2	
	Практическое занятие № 4 Расчет электрических цепей методом контурных токов	2	
	Практическое занятие № 5 Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	**Содержание учебного материала**	**2/0**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	1.Нелинейные элементы цепей постоянного тока.	2	
	2.Эквивалентные схемы нелинейных цепей. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов.		
	3.Графический метод расчета электрических цепей: последовательное и параллельное соединение элементов нелинейных цепей.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Раздел 2. Электрическое и магнитное поле		**12/4**	

Тема 2.1 Электрическое поле	**Содержание учебного материала**	**6/4**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	1.Понятия: материя, электрический заряд.	2	
	2.Электромагнитное поле (электрическое, магнитное).		
	3.Основные характеристики электрического поля: напряженность, потенциал, напряжение. Единицы измерения характеристик электрического поля. Графическое изображение электрических полей. Однородное и неоднородное электрические поля.		
	4.Электростатическое поле.		
	5.Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость, электрическая постоянная.		
	6.Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса. Электрический диполь.		
	7.Проводники, диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика.		
	8.Электрическое смещение. Пробой диэлектрика. Электрическая емкость.		
	9.Конденсатор, виды конденсаторов и их емкость.		
	10.Емкость двухпроводной линии электропередач. Емкость цилиндрического конденсатора. Емкость плоского конденсатора.		
	11.Электрическое поле на границе двух сред.		
	12.Плоский конденсатор с двухслойным диэлектриком.		
	13.Последовательное, параллельное, смешанное соединение конденсаторов; распределение зарядов и напряжений, определение эквивалентной емкости.		
	14.Энергия электрического поля		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическое занятие № 6_Расчет цепи со смешанным соединением конденсаторов Определение эквивалентной емкости и заряда цепи. Расчет напряжений каждого конденсатора и энергии электрического поля всех конденсаторов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 2.2 Магнитное поле	**Содержание учебного материала**	**2/0**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05
	1.Магнитное поле. Линии магнитной индукции.	2	
	2.Магнитное поле постоянного магнита, прямолинейного провода с током, цилиндрической катушки с током.		

	3.Электромагниты. Правило буравчика.		ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	4.Магнитодвижущая сила.		
	5.Характеристики магнитного поля, единицы их измерения: напряженность магнитного поля, магнитное напряжение, магнитная индукция, магнитный поток. Магнитная постоянная. Магнитная проницаемость. Потокосцепление.		
	6.Закон полного тока. Закон Био-Савара.		
	7.Расчет магнитного поля прямолинейного провода с током, коаксиального кабеля, кольцевой и цилиндрической катушки с током.		
	8.Проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки.		
	9.Закон Ампера. Работа по перемещению проводника с током		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 2.3 **Электромагнитная индукция**	**Содержание учебного материала**	**2/0**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	1.Физическое явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции.	2	
	2. Правило правой руки. Правило Ленца. Работы М. Фарадея, Д. Максвелла, Э. Ленца и Б. Якоби. Индуктивность.		
	3. ЭДС самоиндукции. Явление самоиндукции.		
	4. Инерционные свойства электрической цепи. Магнитосвязанные контуры. Индуктивность магнитно-связанных цепей (катушек), согласное и встречное их включение.		
	5. Явление взаимоиндукции. Принцип действия трансформатора. Преобразование механической энергии в электрическую (принцип работы простейшего электрогенератора).		
	6. Преобразование электрической энергии в механическую (принцип работы простейшего двигателя).		
	7. Преобразование тепловой энергии в электрическую в магнитогидродинамическом генераторе (МГД-генераторе).		
	8. Вихревые токи, способы их ограничения и использования		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся	*	

	(при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы		
Тема 2.4 Электротехнические материалы. Магнитные цепи	**Содержание учебного материала**	**2/0**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	Электротехнические материалы и их свойства.	2	
	Намагничивание ферромагнитных материалов, магнитный гистерезис, основная кривая намагничивания.		
	Ферромагнитные материалы в переменных магнитных полях.		
	Циклическое перемагничивание.		
	Классификация магнитных материалов, их свойства, область применения.		
	Магнитные цепи: определение, разновидности магнитных цепей.		
	Неразветвленные цепи: прямая и обратная задачи, их решение.		
	Разветвленные магнитные цепи и метод их расчета.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Раздел 3 Электрические цепи переменного тока		**40/24**	
Тема 3.1 Основные понятия о переменном токе	**Содержание учебного материала**	**2/0**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	1.Понятие о переменном токе. Характеристики переменных величин: мгновенное и амплитудное значение, период, частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, противофаза. Единицы их измерения.	2	
	2.Получение синусоидальной ЭДС.		
	3.Устройство простейшего генератора переменного тока.		
	4.Уравнение синусоидальных величин.		
	5.Графическое изображение, сложение и вычитание синусоидальных величин.		
	6.Действующее и среднее значения переменных величин		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
	Содержание учебного материала	**2/0**	ОК 01

Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	Элементы цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы.	2	ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	Параметры цепей переменного тока: сопротивление, индуктивность, емкость.		
	Цепь переменного тока с активным сопротивлением: уравнения и графики тока и напряжения, векторная диаграмма; понятие об активной мощности, график и единицы ее измерения.		
	Цепь переменного тока с емкостью: уравнения и графики тока, напряжения. Векторная диаграмма.		
	Емкостное сопротивление.		
	Емкостная реактивная мощность.		
	Цепь переменного тока с индуктивностью: уравнения и графики электрического тока, ЭДС самоиндукции, напряжения.		
	Индуктивное сопротивление, индуктивная реактивная мощность и единицы ее измерения.		
	Поверхностный эффект и эффект близости.		
	Расчет простейших цепей переменного тока аналитическим методом		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 3.3 Неразветвленные цепи переменного тока	**Содержание учебного материала**	**11/9**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	Цепи переменного тока с реальной катушкой индуктивности (r, L) и реальным конденсатором (r, C): векторная диаграмма тока и напряжений, треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.	2	
	Полное сопротивление.		
	Понятие о полной (кажущейся) мощности.		
	Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений.		
	Построение векторных диаграмм.		
	Расчет неразветвленных цепей переменного тока с одним источником питания аналитическим и графическим методом с помощью векторных диаграмм (метод векторных диаграмм).		
	Последовательный колебательный контур.		
	Собственные колебания контура.		

	Резонанс напряжений: условие возникновения, способы настройки цепи в резонанс, векторная диаграмма, величина тока, перенапряжение, мощность в цепи.		
	Значение режима резонанса напряжений.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрены)	**9**	
	Лабораторная работа №5 Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью Ознакомление со схемой неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью; определение параметров цепи; построение треугольников сопротивлений и мощностей.	3	
	Лабораторная работа №6 Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и емкостью Ознакомление со схемой неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением и емкостью; определение параметров цепи; построение треугольников сопротивлений и мощностей.	2	
	Лабораторная работа № 7 Резонанс напряжений Ознакомление со схемой неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Определение соотношений между сопротивлениями отдельных участков и падениями напряжения на них, между активной и реактивной мощностями.	2	
	Практическое занятие № 7 Расчет неразветвленных цепей переменного тока Расчет неразветвленных цепей переменного тока с одним источником питания; определение параметров цепи	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 3.4 **Разветвленные цепи переменного тока**	**Содержание учебного материала**	**7/5**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05
	Активная и реактивная составляющие тока, проводимости, мощности в разветвленных цепях.	2	
	Векторная диаграмма.		

	Цепи с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора при различных соотношениях реактивных проводимостей ($b_L>b_C$, $b_L<b_C$, $b_L=b_C$).		ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	Расчет разветвленных цепей с активным и реактивным сопротивлением, с двумя узлами, с одним источником питания методом проводимостей.		
	Параллельный колебательный контур.		
	Резонанс токов: векторная диаграмма, резонансная частота, частотные характеристики.		
	Волновая проводимость.		
	Добротность контура.		
	Особенности резонанса токов в колебательном контуре.		
	Практическое значение режима резонанса токов.		
	Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение, способы повышения коэффициента мощности.		
	Активная, реактивная и полная энергии в цепях переменного тока.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**5**	
	Лабораторная работа № 8 Резонанс токов Ознакомление со схемой разветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Определение соотношений между проводимостями отдельных ветвей и токами на них, между активной и реактивной мощностями.	2	
	Практическое занятие № 8 Расчет разветвленных цепей переменного тока Расчет разветвленных цепей методом проводимостей: определение параметров цепи.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 3.5 **Символический метод расчета**	**Содержание учебного материала**	**5/3**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05
	Изображение тока, напряжения, сопротивлений, проводимостей и мощности с помощью комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.	2	

цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел	Теорема Эйлера. Расчет цепей синусоидального тока в символической форме по аналогии с цепями постоянного тока; законы Ома и Кирхгофа в символической форме.		ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	Расчет цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением сопротивлений символическим методом. Цепи со взаимной индуктивностью.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	3	
	Практическое занятие № 9 Расчет цепей переменного тока символическим методом Определение параметров цепи переменного тока со смешанным соединением сопротивлений с помощью комплексных чисел.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 3.6 Трехфазные цепи и их расчет	**Содержание учебного материала**	**9/7**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений.	2	
	Графическое изображение симметричных трехфазных величин.		
	Устройство трехфазного генератора, получение трехфазных ЭДС.		
	Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником»; основные понятия и определения; фазные и линейные напряжения, их соотношения; векторные диаграммы, ток в замкнутом контуре обмоток.		
	Соединение приемников энергии «звездой».		
	Фазные и линейные напряжения, их соотношения при симметричной и несимметричной нагрузках.		
	Смещение нейтрали. Значение нейтрального провода.		
	Фазные, линейные токи, токи нулевого провода при симметричной и несимметричной нагрузках.		
	Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах.		
	Трех- и четырехпроводная системы, расчет цепей при симметричной и несимметричной нагрузках.		
	Обрыв нулевого провода.		
	Обрыв фазы при обрыве нулевого провода и его наличии.		

	Короткое замыкание фазы при обрыве и наличии нулевого провода.		
	Векторные диаграммы в указанных режимах работы.		
	Соединение приемников энергии «треугольником».		
	Фазные и линейные напряжения и токи при симметричном и несимметричном режимах работы; векторная диаграмма токов и напряжений.		
	Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах.		
	Обрыв фазы при соединении приемников энергии «треугольником»; фазные и линейные токи и напряжения.		
	Векторная диаграмма.		
	Получение и применение вращающегося магнитного поля трехфазной системы.		
	Пульсирующее магнитное поле		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	7	
	Лабораторная работа №9 Трехфазная цепь при соединении потребителей энергии «звездой». Ознакомление со схемой трехфазной цепи при соединении потребителей энергии «звездой». Установление соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при различной нагрузке фаз.	3	
	Лабораторная работа №10 Трехфазная цепь при соединении потребителей энергии «треугольником» Ознакомление со схемой трехфазной цепи при соединении потребителей энергии « треугольником» Установление соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при различной нагрузке фаз.	2	
	Практическое занятие № 10 Расчет трехфазных цепей Выполнение расчета трехфазной цепи при симметричной нагрузке: определение параметров цепи.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 3.7	**Содержание учебного материала**	**2/0**	
	Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов.	2	ОК 01

Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	Аналитическое выражение несинусоидальной периодической величины в форме тригонометрического ряда.		ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	Теорема Фурье.		
	Основная и высшая гармоники.		
	Виды периодических кривых, признаки симметрии несинусоидальных кривых.		
	Сопротивления, токи и напряжения в цепях с несинусоидальными токами.		
	Действующие значения несинусоидального периодического тока и напряжения.		
	Мощность цепи при несинусоидальном токе.		
	Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальном периодическом напряжении на входе.		
	Гармоники в трехфазных цепях. Симметричные составляющие гармоник. Высшие гармоники в трехфазных цепях при соединении обмоток генератора и приемников энергии «звездой» и «треугольником».		
	Электрические фильтры: назначение, принцип действия, разновидности, применение.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 3.8 Нелинейные электрические цепи переменного тока	**Содержание учебного материала**	**2/0**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	Общая характеристика нелинейных цепей и нелинейных элементов переменного тока.	2	
	Токи в цепях с вентилями.		
	Идеализированная катушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, построение кривой намагничивающего тока.		
	Влияние магнитного гистерезиса и вихревых токов на ток в катушке с ферромагнитным сердечником.		
	Мощность потерь энергии в катушке с ферромагнитным сердечником.		

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Раздел 4 Электрические измерения		**2/0**	
Тема 4.1 Методы измерения. Электроизмерительные приборы	**Содержание учебного материала**	**2/0**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин.	2	
	Классы точности приборов.		
	Электроизмерительные приборы.		
	Оценка точности результатов измерений.		
	Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности.		
	Правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика.		
	Измерение электрических величин.		
	Измерение неэлектрических и магнитных величин		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Раздел 5 Переходные процессы в электрических цепях		**4/0**	
Тема 5.1 Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока	**Содержание учебного материала**	**2/0**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	Условия возникновения переходных процессов.	2	
	Законы коммутации.		
	Принужденные и свободные режимы.		
	Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение.		
	Отключение катушки индуктивности от источника постоянного напряжения.		
	Включение конденсатора на постоянное напряжение.		
	Разрядка конденсатора на активное сопротивление.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий)	*	

	Определяется при формировании рабочей программы		
Тема 5.2 Переходные процессы в электрических цепях переменного тока	**Содержание учебного материала**	**2/0**	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 *ПК 1.1 -1.3* *ПК 2.1-2.3*
	Включение катушки индуктивности на синусоидальное напряжение: уравнение тока, составляющие тока, его график.	2	
	Влияние начальной фазы приложенного напряжения на переходный процесс.		
	Практическое значение переходных процессов в цепи с катушкой индуктивности.		
	Включение цепи с емкостью и сопротивлением на синусоидальное напряжение: уравнение тока, напряжений, графики переходного процесса.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрены)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Промежуточная аттестация: экзамен		**6**	
Всего:		**116**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Электротехники и электроники», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1

Лаборатории «Электротехники и электроники» и «Электрических измерений и электрических цепей», оснащенные необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 Примерной рабочей программы по данной специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО. — М.: Издательство Юрайт, 2023
2. Аполлонский С.М. Электротехника: учебник / Аполлонский С.М. – М.: КноРус, 2023. – 292 с.
3. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи / Г. И. Атабеков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 592 с.
4. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник для СПО. - М.: ИЦ "Академия", 2021
5. Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике: учеб. пособие. - М.: ИЦ "Академия", 2023

3.2.2. Основные электронные издания

1. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование: базовые основы [Электронный ресурс]: учебное пособие для среднего профессионального образования/ И.И.Алиев.— 5-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2023.— 291 с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-04256-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:https://urait.ru/bcode/514784 (дата обращения: 12.09.2023).
2. Аполлонский С.М. Основы электротехники. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / С.М. Аполлонский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-47193-5. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/340016 (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Кузовкин В.А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования [Электронный ресурс]/ В.А. Кузовкин, В.В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 433 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17711-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/533600 (дата обращения: 14.09.2023).

4. Миленина С.А. Электротехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования [Электронный ресурс]/ С.А. Миленина; под редакцией Н.К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 263 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05793-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514158 (дата обращения: 14.09.2023).
5. Немцов М.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник для СПО. / М.В. Немцов, М.Л. Немцова. – 5-е изд., испр. - М.: ИЦ "Академия", 2021. – 480 с. - Режим доступа: https://academia-moscow.ru/elibrary/. – ЭБС «Академия» (дата обращения: 12.09.2023).
6. Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Л.И. Фуфаева. – 9-е изд., стер. - М.: ИЦ "Академия", 2023. – 288 с. - Режим доступа: https://academia-moscow.ru/elibrary/. – ЭБС «Академия» (дата обращения: 12.09.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	*Критерии оценки*	*Методы оценки*
Знания -основ теории электрических и магнитных полей; -методов расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов; -методов измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; -схем включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности; -классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения	Демонстрация знаний основных законов по теории электрических и магнитных полей Демонстрация знаний методов расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов Демонстрация знаний по схемам включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности	Экспертная оценка результатов деятельности, обучающихся при - выполнении и защите лабораторных работ и практических занятий; - выполнении домашних работ; - выполнении тестирования; - выполнении проверочных работ. - проведении промежуточной аттестации
Умения - выполнять расчеты электрических цепей; - выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения; - пользоваться приборами и снимать их показания; - выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов	Демонстрация умений выполнять расчеты электрических цепей Демонстрация умений выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств Демонстрация умений пользоваться приборами и выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при - выполнении и защите лабораторных работ и практических занятий; - выполнении домашних работ; - выполнении тестирования; - выполнении проверочных работ. - проведении промежуточной аттестации

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 Метрология, стандартизация и сертификация

для специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04 Метрология, стандартизация и сертификация

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.04 Метрология, стандартизация и сертификация

является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

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

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1-9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 2.1,	Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением. Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном процессе. Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции. Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением. Рассчитывать калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции Производить смену сортамента выпускаемой продукции. Осуществлять технологический процесс в плановом режиме, в.т.ч. используя программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства. Оформлять технологическую документацию. Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов давлением.	Методы обеспечения процессов обработки металлов давлением Принцип работы оборудования обработки металлов давлением и технику безопасности при работе на оборудовании обработки металлов давлением. Особенности технологического производства продукции различного сортамента а так же виды термической обработки для различного вида сортамента. Принцип выполнения необходимых расчетов технологических процессов обработки металлов давлением. Методы обеспечения процессов обработки металлов давлением. Этапы осуществление технологического процесса в плановом режиме. Знать виды программного обеспечения компьютерных и телекоммуникационных систем для автоматизации технологических процессов обработки металлов давлением и виды их разработки. Принципы оформления технологической документации для технологического процесса производства сортового и листового проката. Знать принцип выбора типовых методик расчета.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	116
в т.ч. в форме практической подготовки	66
в т. ч.:	
теоретическое обучение	42
практические занятия	38
лабораторные занятия	28
Самостоятельная работа	4
Консультации	4
Промежуточная аттестация (в форме дифференцированного зачета)	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студента	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Основы стандартизации			
Тема 1.1. Система стандартизации	**Содержание учебного материала**	2	ОК1-9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 2.1,
	1 Сущность стандартизации.		
	2 Система технических измерений и средства измерения		
	3 Стандартизация и экология		
Тема 1.2. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов	**Содержание учебного материала**	2	
	1. Стандарты. Требования к стандартам		
	2. Виды стандартов - ГОСТ, ОСТ, СТП, СТО		
	3. Сравнительный анализ и классификация стандартов по содержанию и назначению, видам нормативных документов.		
Тема 1.3 Общероссийские классификаторы	**Содержание учебного материала**	2	
	1.Основные определения и понятия ОК		
	2.Виды общероссийских классификаторов.		
	3. ОК в машиностроении		
Тема 1.4 Международная стандартизация	**Содержание учебного материала**	2	
	1. Международная организация по стандартизации (ИСО).		
	2. Международная электротехническая комиссия (МЭК)		
	3. Международные организации, участвующие в работе ИСО.		
Тема 1.5. Организация работ по стандартизации в Российской Федерации	**Содержание учебного материала**	8	
	1. Органы и службы по стандартизации		
	2. Порядок разработки стандартов		
	3. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов		
Раздел 2. Объекты стандартизации в отрасли и управление качеством продукции			
Тема 2.1. Стандартизация	**Содержание учебного материала**	8	ОК1-9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 2.1,
	1. Классификация промышленной продукции. Изделия отрасли		
	2. Стандартизация технических условий.		

промышленной продукции	3. Квалиметрическая оценка качества продукции на жизненном цикле. Свойства качества функционирования изделий. Взаимозаменяемость. Точность и надежность		
Тема 2.2. Сущность управления качеством продукции	**Содержание учебного материала**	8	
	1. Объекты и проблема управления. Методологический подход.		
	2. Планирование потребностей.		
	3. Проектирование и разработка продукции и процессов.		
Тема 2.3 Менеджмент качества	**Содержание учебного материала**	8	
	1.Основные понятия менеджмента качества		
	2. Предпосылки развития менеджмента качества		
	3. Системы менеджмента качества.		
Самостоятельная работа студента Анализ структуры и содержания стандартов ЕСКД: ГОСТ 2.114-70 «Технические условия. Правила построения, изложения и оформления»		2*	
Раздел 3 Система стандартизации в отрасли			
Тема 3.1. Государственная система стандартизации	**Содержание учебного материала**	8	ОК1-9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 2.1,
	1 Задача стандартизации в управлении качеством. управляющих процессов.		
	2. Интеграция управления качеством на базе стандартизации		
	3. Научно-технический прогресс.		
Тема 3.2. Методы стандартизации как процесс управления	**Содержание учебного материала**	8	
	1 Системный анализ в решении проблем стандартизации. Ряды предпочтительных. чисел.		
	2. Унификация и агрегатирование.		
	3. Комплексные системы общетехнических стандартов		
Самостоятельная работа обучающихся Выполнение рефератов на темы: «Система менеджмента качества»		6*	
Раздел 4. Стандартизация основных норм взаимозаменяемости		**24**	
Тема 4.1. Общие понятия основных норм взаимозаменяемости	**Содержание учебного материала**	8	
	1. Основные положения, термины, определения.		
	2.Понятие системы. Систематизация допусков. Систематизация посадок.		
	3. Определение по чертежу допусков формы, допусков расположения поверхностей.		
	Содержание учебного материала	8	

Тема 4.2. Система допусков и посадок	1.Понятие системы допусков и посадок		
	2. Систематизация допусков		
	3. Систематизация посадок.		
Тема 4.3. Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений	**Содержание учебного материала**	8	
	1. Предельные отклонения допусков		
	2.Определение характера сопряжения по обозначению посадки на чертеже.		
	3.Подсчет значений предельных размеров и допуска размера на изготовление по данным чертежа детали		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	1.Практическое занятие «Подсчет характера сопряжения по чертежу»	*2*	
	2. Практическое занятие «Подсчет значений предельных размеров»	*2*	
	3. Практическое занятие «Подсчет значения допуска на размер»	*2*	
	4. Практическое занятие «Графическое построение поля допуск»	*2*	
	5. Практическое занятие «Чтение чертежа детали»	*2*	
Самостоятельная работа студента: Работа с нормативной документацией: - определение годности размеров по справочным таблицам обозначения поля допуска. - определение характера соединения сборочной единицы по чертежу.		2*	
Раздел 5. **Основы сертификации**			
Тема 5.1. Сущность сертификации	**Содержание учебного материала**	8	ОК1-9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 2.1,
	1. Правовые основы сертификации.		
	2. Сущность сертификации		
	3. Сертификация систем обеспечения качества		
Тема 5.2. Проведение сертификации	1. Организационно- методологические принципы сертификации	8	
	2. Проведение сертификации		
	3.Экологическая сертификация		
Международная сертификация	**Содержание учебного материала**	8	
	1. Деятельность ИСО в области сертификации.		
	2. Деятельность МЭК в области сертификации Работа с нормативной		

	документацией по анализу показателей качества продукции		
	3. Деятельность МГС участниц СНГ в области сертификации отрасли.		
Самостоятельная работа студента Подготовка сообщения по теме «Экологическая сертификация».		5*	
Раздел 6. Экономическое обоснование качества продукции			
Тема 6.1. Экономическое обоснование стандартизации	**Содержание учебного материала**	8	ОК1-9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 2.1,
	1. Показатели экономической эффективности стандартизации.		
	2.Нормативная документация по анализу показателей качества продукции отрасли.		
	3.Экономический эффект от стандартизации в сфере производства и эксплуатации.		
Тема 6.2. Экономика качества продукции	**Содержание учебного материала**	8	
	1. Экономическое обоснование качества продукции		
	2.Экономическая эффективность новой продукции.		
	3. Стандартизация и экономия материальных ресурсов		
Тема6.3 Экономическая эффективность новой продукции	**Содержание учебного материала**	8	
	1. Общие принципы определения экономической эффективности		
	2. Показатели экономической эффективности новой продукции		
	3. Методы расчета экономической эффективности на этапе ТПП		
	1.Практическое занятие «Расчет экономической эффективности на этапе ТПП»	*2*	
Самостоятельная работа студента. Подготовка сообщения по теме «Показатели экономической эффективности новой продукции в сфере производства».		4*	
	Всего:	**116**	

2.3. Содержание домашних заданий обучающихся

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Тема 1.1. Система стандартизации	[4] Зайцев В.Ю. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования, 2015 §1.2 Нормативно-правовая основа стандартизации. Составление конспекта.

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Тема 1.2 Международная стандартизация	[1] Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2015 §1.7.1 Международная организация по стандартизации. Составление конспекта
Тема 1.3 Организация работ по стандартизации в Российской Федерации.	[1] §1.7.4 Региональная организация по стандартизации. Составление конспекта
Тема 2.1 Стандартизация промышленной продукции	[4] §1.5 Стандартизация и качество продукции Составление тестов
Тема 2.2. Сущность управления качеством продукции	[1] §5.6 Качество продукции и защита потребителей. Составление конспекта
Тема 2.3 Государственная система стандартизации	[1] §1.3 Государственная система стандартизации (ГСС). Составление конспекта
Тема 2.4. Методы стандартизации как процесс управления	[1] §1.4 Методологические основы стандартизации. Составление конспекта
Тема 3.1. Общие понятия основных норм взаимозаменяемости	[1] § Региональная организация по стандартизации. Составление конспекта
Тема 3.2. Система допусков и посадок	[1] §2.2.4 Расчет и выбор посадок. Решение примеров
Тема 3.3. Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений	[1] §2.2 Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей. Составление конспекта
Тема 3.4. Расчёт точности гладких цилиндрических соединений	[1] §2.4 Точность формы и расположения. Составление конспекта
Тема 4.1. Общие сведения о метрологии	[4] §8.1 Понятие о метрологии. Составление конспекта
Тема 4.2 Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений	[4] §3.2 Посадки гладких цилиндрических соединений. Решение задач
Тема 4.3. Средства измерения и автоматизация технологических процессов	[1] §3.3 Объекты и методы измерений. Составление конспекта
Тема 5.1. Сущность и проведение сертификации	[4] §10.2 Системы сертификации и подтверждение соответствия. Составление конспекта
Тема 5.2. Международная сертификация	[1] §5.13.1 Международная сертификация. Составление конспекта
Тема 5.3 Экономическое обоснование стандартизации	[1] §1.8 Экономическая эффективность стандартизации. Составление конспекта
Тема 5.4 Экономика качества продукции	[4] §10.3 Сертификация систем менеджмента качества Составление конспекта

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Реализация программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия.

Оборудование лаборатории метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия: магнитная, доска, посадочные места для студентов, комплекты измерительных инструментов; наборы деталей машин; эталоны шероховатости.

Технические средства обучения: компьютер, проекционная аппаратура, интернет

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 324 с.
2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 325 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Болдин Л.А. Основы взаимозаменяемости и стандартизации в машиностроении - М.: Машиностроение, 1984г. – 272 с.
2. Белкин И.М. Справочник по допускам и посадкам для рабочего машиностроителя - М.: Машиностроение, 1985г. – 320 с.
3. ГОСТР 1.2 – 92 Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения
4. Исаев Л.К. Метрология, стандартизация и сертификация. М6 ИПК Издательство стандартов. 1996 г.
5. Иванов А.Г. Измерительные приборы в машиностроении. – М.: Издательство стандартов, 1983г. – 370с.
6. Марков Н.Н., Ганевский Г.М. Конструкция, расчет и эксплуатация измерительных инструментов и приборов. М.: Машиностроение, 1981г.
7. Палей М.А. Допуски и посадки. Справочник в 2-х частях – Л.: Политехника, 1991г. – 576 с.
8. Чупырин В.Н. Технический контроль в машиностроении: Справочник проектировщика. М.: Машиностроение, 1987г. – 512 с.

3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты **(освоенные профессиональные компетенции)**	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**

Умения: Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением. Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном процессе. Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции. Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением. Рассчитывать калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции Производить смену сортамента выпускаемой продукции. Осуществлять технологический процесс в плановом режиме, в.т.ч. используя программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства. Оформлять технологическую документацию. Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов давлением. **Знания:** Методы обеспечения процессов обработки металлов давлением Принцип работы оборудования обработки металлов давлением и технику безопасности при работе на оборудовании обработки металлов давлением. Особенности технологического производства продукции различного сортамента а так же виды термической обработки для различного вида сортамента. Принцип выполнения необходимых расчетов технологических процессов	- Проверяет правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением основываясь на нормативных документах; - Знает методы обеспечения процессов обработки металлов давлением; - Осуществляет технологические процессы в плановом и аварийном режимах. - Знает принцип работы оборудования обработки металлов давлением и технику безопасности при работе на оборудовании; - Составляет технологический процесс обработки детали, оформляет технологическую документацию; - Выбирает виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции; - Знает особенности технологического процесса производства продукции различного сортамента а так же виды термической обработки для различного вида сортамента; - Рассчитывает показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением; - Знает принцип выполнения необходимых расчетов для ведения технологических процессов обработки металлов давлением; - Рассчитывает калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции; - Знает принцип выполнения необходимых расчетов для ведения технологических процессов обработки металлов давлением; - Производит смену сортамента выпускаемой продукции; - Использует требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; Знает методы обеспечения процессов обработки металлов давлением;	текущий контроль в форме оценки выполнения практических заданий и контрольных работ; выполнение домашних заданий и самостоятельной работы; промежуточная аттестация;

обработки металлов давлением. Методы обеспечения процессов обработки металлов давлением. Этапы осуществление технологического процесса в плановом режиме. Знать виды программного обеспечения компьютерных и телекоммуникационных систем для автоматизации технологических процессов обработки металлов давлением и виды их разработки. Принципы оформления технологической документации для технологического процесса производства сортового и листового проката. Знать принцип выбора типовых методик расчета.	- Применяет требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; - Составляет схемы технологического процесса с использованием профессионального программного обеспечения; - Знает виды программного обеспечения компьютерных и телекоммуникационных систем для автоматизации технологических процессов обработки металлов давлением и виды их разработки; - Оформляет технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности - Применяет документацию систем качества; - Применяет типовые методики расчета параметров обработки металлов; - Способен самостоятельно выбрать типовую методику расчета	

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты

для специальности (профессии)

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1.	**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**4**
2.	**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**5**
3.	**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**14**
4.	**КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**	**16**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.05 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 2.2 ПК 3.1

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01- ОК 04 ОК 07	- 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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	85
Самостоятельная работа	*3*
Объем образовательной программы	117
в том числе:	
теоретическое обучение	50
лабораторные работы (если предусмотрено)	-
практические занятия (если предусмотрено)	24
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
контрольная работа	-
консультации	2
консультации перед экзаменом	
Самостоятельная работа	*3*
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы материаловедения		**2**	
Тема 1.1. Строение и свойства материалов	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Общие сведения о строении материалов		
	2. Классификация материалов по составу, свойствам и техническому назначению		
	3. Основные механические, химические и электрические свойства применяемых в электронной технике материалов		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Раздел 2. Электрорадиоматериалы		**48**	
Тема 2.1 Проводниковые материалы	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Физическая природа электропроводности металлов и сплавов.		
	2. Классификация проводниковых материалов		
	3. Основные свойства и характеристики проводниковых материалов.		
Тема 2.2 Металлы	Содержание учебного материала	2	
	1. Благородные металлы. Тугоплавкие металлы.		
	2. Металлы различного применения.		
	3. Материалы высокого сопротивления. Контактные материалы.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	4	
	1. Практическое занятие: Механические свойства и характеристики материалов	2	
	2. Практическое занятие: Свойства и характеристики проводниковых материалов	2	
Тема 2.3 Проводниковые материалы и сплавы различного применения	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Материалы для подвижных контактов		
	2. Пленочные резистивные материалы		
	3. Припои. Состав. Применение.		
	4. Флюсы. Состав. Применение.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	5. Контактолы. Состав. Применение.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 2.4. Полупроводниковые материалы	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Свойства полупроводников		
	2. Простые и сложные полупроводники.		
	3. Получение и применение полупроводниковых материалов		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	2	
	3. Практическое занятие: Свойства высокоомных материалов	2	
Тема 2.5. Сложные полупроводники	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Сложные полупроводники типа A^mB^n.		
	2. Получение соединений A^mB^n		
	3. Применение сложных полупроводников в радиотехнике		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 2.6. Диэлектрические материалы	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Свойства, классификация и область применения диэлектрических материалов.		
	2. Электропроводность диэлектриков.		
	3. Диэлектрические потери		
	4. Физико-химические свойства диэлектриков		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	6	
	4. Практическое занятие: Свойства конденсаторных диэлектриков	2	
	5. Практическое занятие: Свойства диэлектрических материалов	2	
	6. Практическое занятие: Свойства активных диэлектриков	2	
Тема 2.7. Твердые органические диэлектрики	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Полимеризационные и поликонденсационные синтетические полимеры.		
	2. Электроизоляционные пластмассы.		
	3. Слоистые пластики и фольгированные материалы.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 2.8. Изоляционные материалы	Содержание учебного материала		
	1. Пленочные электроизоляционные материалы.	2	
	2. Электроизоляционные лаки и эмали.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 2.9. Твердые неорганические диэлектрики	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Стекла, ситаллы. Свойства. Применение.		
	2. Оксидные пленки. Характеристики. Условия возникновения		
	3. Керамика. Применение в радиотехнике		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 2.10. Активные диэлектрики	Содержание учебного материала	2	
	1. Жидкие диэлектрики		
	2. Газообразные диэлектрики		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 2.11. Магнитные материалы	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Основные характеристик магнитных материалов		
	2. Классификация магнитных материалов		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	2	
	7. Практическое занятие: Свойства магнитных материалов	2	
Тема 2.12. Магнитомягкие материалы	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Магнитомягкие материалы для низкочастотных магнитных полей		
	2. Электротехнические стали, железоникелевые сплавы с высокой магнитной проницаемостью		
	3. Магнитомягкие материалы для радиочастот		
	4. Ферриты. Магнитодиэлектрики.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2
	1. Классификация. Требования к материалам		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 2.13. Магнитотвердые материалы	2. Порошковые магнитотвердые материалы		ОК 01-ОК 04 ОК 07
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 2.14. Магнитные материалы специального назначения	Содержание учебного материала	2	
	1. Материалы специального назначения		
	2. Расчет коэффициента магниточувствительности магнитоупругих чувствительных материалов		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Контроль по разделу 2. *Контрольная работа*		4	
Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Новейшие технологии и методы производства электрорадиоматериалов; - Перспективы развития качества производимых электрорадиоматериалов.		2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
Раздел 3. Радиокомпоненты, применяемые при производстве радиоэлектронных приборов и устройств		**61**	
Тема 3.1. Резисторы	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Назначение резисторов		
	2. Классификация резисторов		
	3. Конструкции резисторов		
	4. Параметры резисторов		
	5. Система обозначений и маркировки резисторов		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	4	
	8. Практическое занятие: Виды радиокомпонентов. Резисторы.	2	
	9. Практическое занятие: Исследование резисторов	2	
Тема 3.2 Конденсаторы	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Назначение конденсаторов		
	2. Классификация и конструкции конденсаторов		
	3. Параметры конденсаторов		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 3.3. Разновидности конденсаторов	Содержание учебного материала	2	
	1. Разновидности конденсаторов		
	2. Система обозначений и маркировки конденсаторов		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	4	
	10. Практическое занятие: Виды радиокомпонентов. Конденсаторы	2	
	11. Практическое занятие: Исследование конденсаторов	2	
Тема 3.4. Катушки индуктивности	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Назначение катушек индуктивности		
	2. Конструкции катушек индуктивности		
	3. Разновидности катушек индуктивности		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 3.5. Трансформаторы	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Назначение трансформаторов		
	2. Принцип действия трансформатора		
	3. Основные характеристики		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	2	
	12. Практическое занятие: Исследование трансформатора	2	
Тема 3.6. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Устройство полупроводниковых диодов		
	2. Разновидности полупроводниковых диодов и их применение		
	3. Система обозначений, цветовая маркировка полупроводниковых диодов		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	2	
	13. Практическое занятие: Исследование полупроводниковых диодов	2	
Тема 3.7. Транзисторы	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2
	1. Биполярные транзисторы		
	2. Полевые транзисторы		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	4	ОК 01-ОК 04 ОК 07
	14. Практическое занятие: Исследование транзисторов	2	
	15. Практическое занятие: Подбор по справочным материалам радиокомпонентов для конкретного электронного устройства	2	
Тема 3.8. Полупроводниковые радиокомпоненты	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Стабилитроны и туннельные диоды		
	2. Тиристоры		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	2	
	16. Практическое занятие: Определение основных характеристик и свойств полупроводниковых материалов	2	
Тема 3.9. Элементы оптоэлектроники	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Фоторезисторы и фотодиоды		
	2. Светоизлучающие диоды		
	3. Оптроны		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	8	
	17. Практическое занятие: Расчет основных параметров фотоэлементов с внешним и внутренним фотоэффектом и элементов Холла.	2	
	18. Практическое занятие: Расчет основных характеристик пьезоэлектрических элементов.	2	
	19. Практическое занятие: Расчет параметров термоэлектрических чувствительных элементов (термопар)	2	
	20. Практическое занятие: Расчет параметров металлических тензорезисторов.	2	
Тема 3.10. Основы микроэлектроники	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Элементы интегральных схем на МДП-структуре		
	2. Гибридные интегральные схемы (ИС), большие ИС (БИС)		
	3. Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	10	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	21. Практическое занятие: Подбор по справочным материалам ИС для конкретного электронного устройства	2	
	22. Практическое занятие: Проведение сравнительного анализа проводниковых материалов для конкретного применения в радиоэлектронном устройстве	2	
	23. Практическое занятие: Проведение сравнительного анализа полупроводниковых материалов для конкретного применения в радиоэлектронном устройстве.	2	
	24. Практическое занятие: Применение методов расчета в практике	2	
	25. Практическое занятие: Классификация и система обозначения интегральных схем	2	
Тема 3.11. Производство электрорадиоматериалов	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01-ОК 04 ОК 07
	1. Сведения о новейших технологиях и роли отечественных и зарубежных ученых в разработке и методах производства электрорадиоматериалов.		
	2. Перспективы развития качества производимых электрорадиоматериалов.		
Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Новейшие технологии и методы производства полупроводниковых интегральных схем		3	
Консультации		**2**	
Аттестация		**6**	
Всего:		**85**	

2.3. Содержание домашних заданий обучающихся

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Тема 1.1. Строение и свойства материалов	Подготовка презентации по теме
Тема 2.1 Проводниковые материалы	Оформление отчетов по практическим работам. Ответы на контрольные вопросы
Тема 2.2 Проводниковые материалы и сплавы различного применения	Подготовка презентации по теме «Сплавы различного применения»
Тема 2.3. Полупроводниковые материалы	Оформление отчета по практической работе. Ответы на контрольные вопросы
Тема 2.4. Сложные полупроводники	Выполнение конспекта по теме «Халькогениды и их применение в электронной технике»
Тема 2.5. Диэлектрические материалы	Оформление отчетов по практическим работам. Ответы на контрольные вопросы
Тема 2.6. Твердые органические диэлектрики	Подготовка презентации по теме «Электрооптические материалы»
Тема 2.7. Твердые неорганические диэлектрики	
Тема 2.8. Активные диэлектрики	
Тема 2.9. Магнитные материалы	Оформление отчета по практической работе. Ответы на контрольные вопросы
Тема 2.10. Магнитомягкие материалы	Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы.
Тема 2.11. Магнитотвердые материалы	Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы.
Тема 2.12. Магнитные материалы специального назначения	Выполнение реферата по теме «Материалы для магнитных носителей информации».
Тема 3.1. Резисторы	Оформление отчетов по практическим работам. Ответы на контрольные вопросы
Тема 3.2 Конденсаторы	Оформление отчетов по практическим работам. Ответы на контрольные вопросы
Тема 3.3. Катушки индуктивности	Выполнение индивидуальных заданий, связанных с поиском наглядной информации в интернете.
Тема 3.4. Трансформаторы	Оформление отчета по практической работе. Ответы на контрольные вопросы
Тема 3.5. Полупроводниковые диоды	Оформление отчета по практической работе. Ответы на контрольные вопросы
Тема 3.6. Транзисторы	Оформление отчетов по практическим работам. Ответы на контрольные вопросы
Тема 3.7. Полупроводниковые радиокомпоненты	Оформление отчетов по практическим работам. Ответы на контрольные вопросы
Тема 3.8. Элементы оптоэлектроники	Оформление отчетов по практическим работам. Ответы на контрольные вопросы
Тема 3.9. Основы микроэлектроники	Оформление отчетов по практическим работам. Ответы на контрольные вопросы
Тема 3.10. Производство электрорадиоматериалов	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Лаборатория «Электронной техники», оснащенная оборудованием:

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

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для СПО / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под ред. Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 362 с.
2. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение: учебник – М.: Академия, 2016
3. Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для СПО / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 463 с.
4. Солнцев Ю.П. Материаловедение (11-е изд., стер.) учебник. – М.: Академия, 2016
5. Филиков В.А. Электротехнические и конструкционные материалы / Под ред. Филикова В.А. (9-е изд., стер.) учебник. – М.: Академия, 2016
6. Ястребов А.С., Волокобинский М. Ю., Сотенко А. С. Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты: учебник. – М.: Академия, 2016

3.2.2. Электронные издания (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, 2016. 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. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов: построение эпюр внутренних силовых факторов, изгиб : учебное пособие для СПО / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 115 с.
3. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для СПО / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 158 с.

4. 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.
5. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Сборник заданий с примерами их решений : учебное пособие для СПО / В. Г. Атапин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 151 с.
6. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов : учебник и практикум для СПО / В. Г. Атапин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 342 с.
7. Бондаренко Г.Г. Материаловедение: учебник – М.: Юрайт, 2016
8. Бородулина В.Н., Воробьев А.С., Матюнин В.Н. Электротехнические и конструкционные материалы: учебник. – М.: Академия, 2016
9. Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для СПО / С. Н. Кривошапко, В. А. Копнов. — 4-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 353 с.
10. Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов : учебник и практикум для СПО / С. Н. Кривошапко. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 413 с.
11. Макаров, Е. Г. Сопротивление материалов с использованием вычислительных комплексов : учебное пособие для СПО / Е. Г. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 413 с.
12. Минин, Л. С. Сопротивление материалов. Расчетные и тестовые задания : учебное пособие для СПО / Л. С. Минин, Ю. П. Самсонов, В. Е. Хроматов ; под ред. В. Е. Хроматова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 224 с.
13. Сопротивление материалов: лабораторный практикум : учебное пособие для СПО / А. Н. Кислов [и др.]. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 130 с.
14. Тимофеев И.А. Электротехнические материалы и изделия: Учебник. – СПб.: Лань, 2012
15. 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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Методы оценки***
Знать: - 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.	- воспроизводит общую классификацию материалов; - аргументирует выбор материалов с учетом их основных механических, химических и электрических свойств; - представляет физическую природу электропроводности различных материалов; - аргументирует выбор электрорадиоматериалов; - аргументирует выбор компонентов в зависимости от их параметров и характеристик;	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;	- осуществляет быстрый и обоснованный выбор материалов для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; - осуществляет быстрый и обоснованный подбор по справочным материалам радиокомпонентов для электронных устройств;	Экспертная оценка результатов деятельности студентов на практических занятиях, контрольной работе Дифференцированный зачет

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 Цифровая схемотехника

для специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО ***11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств***, входящую в укрупненную группу специальностей ***11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи***

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.06 Цифровая схемотехника, входит в общепрофессиональный цикл, базируется на умениях и знаниях полученных при изучении дисциплин ОП.02 Электронная техника, ОП.05 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радикомпоненты и устанавливает базовые знания и умения для изучения дисциплины ОП.07 Микропроцессорные системы и профессиональных модулей.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01	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;	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации;	приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
ОК 09	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ПК 3.1.	подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем; производить синтез и анализ цифровых схем; проводить исследование типовых схем цифровой электроники;	последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых и аналоговых схем; функциональное назначение элементов схем; классификацию и способы описания цифровых устройств;

	выполнять упрощение логических схем	принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; основные методы цифровой обработки сигналов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	116
Самостоятельная работа	*5*
Объем образовательной программы	116
в том числе:	
теоретическое обучение	71
лабораторные работы (если предусмотрено)	32
практические занятия (если предусмотрено)	-
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
контрольная работа	2
консультации	2
консультации перед экзаменом	-
Самостоятельная работа	5
Промежуточная аттестация проводится в форме *экзамена*	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Арифметические и логические основы цифровой схемотехники			
Тема 1.1. Арифметические основы цифровой техники	Содержание учебного материала	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Системы счисления		
	2. Виды двоичных кодов		
	3. Правила выполнения арифметических операций в двоичной системе счисления		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 1.2 Логические основы цифровой техники	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Основы алгебры логики		
	2. Основные законы алгебры логики		
	3. Формы логических функций		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 1.3. Анализ базовых логических элементов	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Формирование логических условий работы		
	2. Составление совершенных дизъюнктивных нормальных форм (СДНФ) или совершенных конъюнктивных нормальных форм (СКНФ) логических функций		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 1.4. Способы минимизации логических функций	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Метод непосредственных преобразований		
	2. Метод с использованием карт Карно, диаграмм Вейча		
	3. Метод Квайна, Квайна- Мак-Класки		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Раздел 2. Пассивные компоненты, диодные схемы			
Тема 2.1. Пассивные	**Содержание:**	2	
	1. Резисторы		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
компоненты	2. Конденсаторы		
	3. Катушки индуктивности		
	4. Трансформаторы		
	5. Делители напряжения		
	6. Регуляторы напряжения		
	7. Гасители напряжения		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 2.2. Диодные схемы	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Выпрямители		
	2. Структура и принцип действия полупроводниковых диодов		
	3. Влияние температуры на токи диода		
	4. Пробой диодов		
	5. Принцип действия выпрямителя и его расчет		
	6. Требования к параметрам диода		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Лабораторная работа 1. Исследование характеристик полупроводниковых диодов (А1)	2	
	Лабораторная работа 2. Исследование работы однополупериодного выпрямителя (А2)	2	
Тема 2.3. Схемы выпрямления	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Двухполупериодное выпрямление		
	2. Влияние температуры на параметры выпрямления		
	3. Амплитудные ограничители		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Лабораторная работа 3. Исследование работы мостового выпрямителя (А3)	2	
Тема 2.4. Стабилизаторы напряжения	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Параметрические стабилизаторы напряжения		
	2. Принцип действия и расчет стабилизатора		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	3. Влияние температуры на выходное напряжение стабилизатора		
	4. Индуктивная нагрузка и диодная защита контактов.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Лабораторная работа 4. Исследование характеристик стабилитрона (А4)	2	
Тема 2.5. Параметры биполярного транзистора	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Дифференциальные параметры биполярного транзистора		
	2. Определение h-параметров по характеристиками		
	3. Сравнение h-параметров для схем ОЭ и ОБ		
	4. Эквивалентные схемы транзистора		
	5. Режимы работы транзистора		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Лабораторная работа 5. Исследование характеристик биполярного транзистора (А7)	2	
Тема 2.6. Усилители напряжения на биполярных транзисторах	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Усилитель с общим эмиттером		
	2. Показатели усилителя		
	3. Усилители с общей базой		
	4. Режимы усилителей		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Лабораторная работа 6. Исследование работы гистерезисного компаратора (А16)	2	
Тема 2.7. Полевые транзисторы	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Типы и схемы включения полевых транзисторов		
	2. Полевые транзисторы с управляющим p-n-переходом		
	3. Полевые транзисторы с изолированным затвором		
	4. МОП-транзисторы с встроенным каналом		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Лабораторная работа 7. Исследование характеристик полевого транзистора (А9)	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 2.8. Обратная связь	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Влияние отрицательной обратной связи (ОС) на входное и выходное сопротивление усилителя		
	2. Влияние отрицательной ОС на внутренние помехи (наводки)		
	3. Транзисторные каскады с отрицательной ОС		
	4. Повышение входного сопротивления каскада		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 2.9. Ключи	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Разветвляющие соединения		
	2. Ключи на биполярных транзисторах		
	3. Ключи на полевых транзисторах		
	4. Ключи на тиристорах		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Лабораторная работа 8. Исследование характеристик тиристора (А5)	2	
Консультация		2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
Контроль по разделу 2. *Контрольная работ*		2	
Самостоятельная работа обучающихся: *выполнение индивидуальных заданий*		*2*	
Раздел 3. Цифровые устройства			
Тема 3.1. Простейшие модели и система параметров логических элементов	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Простейшие модели логических элементов		
	2. Статические параметры логических элементов		
	3. Быстродействие логических элементов		
	4. Мощность потребления логических элементов		
	5. Классификация цифровых устройств		
	6. Цифровые сигналы		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 3.2. Типы выходных каскадов цифровых элементов	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Логический выход		
	2. Элементы с тремя состояниями выхода		
	3. Выход с открытым коллектором		
	4. Выход с открытым эмиттером		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 3.3. Передача сигналов цифровых узлах и устройствах	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Перекрестные помехи		
	2. Искажение сигналов в несогласованных линиях		
	3. Параллельное согласование волновых сопротивлений		
	4. Линии передачи сигналов		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 3.4. Вспомогательные элементы цифровых узлов и устройств	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Элементы задержки		
	2. Формирование импульсов по длительности		
	3. Генераторы импульсов		
	4. Элементы индикации		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 3.5. Особенности построения узлов и устройств на стандартных интегральных схемах	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Режимы неиспользуемых входов		
	2. Режимы неиспользуемых элементов		
	3. Наращивание числа входов		
	4. Снижение нагрузок на входах логических элементов		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Лабораторная работа 9. Исследование работы арифметико-логического устройства	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	(Ц15)		
Тема 3.6. Схемотехника логических элементов	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Классификация цифровых элементов		
	2. Параметры логических элементов		
	3. Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ)		
	4. ТТЛ с диодом Шоттки (ТТЛШ)		
	5. Эмиттерно-связная логика (ЭСЛ)		
	6. Интегрально-инжекционная логика ($И^2Л$)		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 3.7. Логические элементы на полевых структурах	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. МОП-логика		
	2. КМОП-логика		
	3. Логический элемент с тремя состояниями		
	4. Согласование логических микросхем		
	5. Правила использования микросхем		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 3.8. Комбинационные устройства	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Шифраторы		
	2. Дешифраторы		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Лабораторная работа 10. Исследование работы шифратора (Ц2), Исследование работы дешифратора (Ц3)	2	
Тема 3.9. Преобразователи кодов	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Преобразователи кодов		
	2. Мультиплексоры		
	3. Демультиплексоры		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	4. Цифровые компараторы		
	5. Особенности работы комбинационных устройств		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Лабораторная работа 11. Исследование работы цифрового компаратора (Ц6), Исследование работы однопорогового компаратора (А15)	2	
Раздел 4. Последовательные устройства			
Тема 4.1. Последовательные устройства	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Триггеры		
	2. Параметры триггеров		
	3. Асинхронный и синхронный RS-триггеры		
	4. D-триггер		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Лабораторная работа 12. Исследование работы D-триггера (Ц9). Исследование работы RS-триггера (Ц7)	2	
Тема 4.2. JK- и MS-триггеры	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. JK-триггер		
	2. MS-триггер		
	3. Повышение помехоустойчивости триггеров		
	4. Формирователи длительности фронтов		
	5. Методы борьбы с дребезгом контактов		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Лабораторная работа 13. Исследование работы JK-триггера (Ц8)	2	
Тема 4.3. Счетчики импульсов	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Параметры счетчика		
	2. Классификация счетчиков		
	3. Последовательные счетчики		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	4. Десятичные счетчики		
	5. Быстродействие счетчиков		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Лабораторная работа 14. Исследование работы счетчиков (Ц11-14)	2	
Тема 4.4. Регистры	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Классификация регистров		
	2. Последовательные регистры		
	3. Параллельные регистры.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 4.5. Запоминающие устройства	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Классификация запоминающих устройств (ЗУ)		
	2. Параметры ЗУ		
	3. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ)		
	4. Статистические запоминающие БИС ОЗУ		
	5. Структура БИС ОЗУ		
	6. Информационные и управляющие сигналы БИС ОЗУ		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Лабораторная работа 15. Исследование работы оперативного запоминающего устройства (Ц16)	2	
Тема 4.6. Постоянные запоминающие устройства	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Классификация ПЗУ		
	2. Структура БИС ПЗУ		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Раздел 5. Цифро-аналоговые и аналогово-цифровые преобразователи			
Тема 5.1. Цифро-аналоговые	**Содержание:**	2	
	1. Общие сведения		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
преобразователи	2. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)		*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	3. Параметры ЦАП		
	4. Схемы ЦАП		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 5.2. Аналогово-цифровые преобразователи	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Принцип аналогово-цифрового преобразования (АЦП)		
	2. Параметры АЦП		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 5.3. Схемы АЦП	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. АЦП развертывающего преобразования		
	2. Следящий АЦП		
	3. АЦП параллельного кодирования		
	4. Параллельно-последовательные АЦП		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 5.4. Применение отрицательной обратной связи	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Эмиттерный повторитель		
	2. Истоковые повторители		
	3. Термостабилизированные усилители на БТ		
	4. Термостабилизированные усилители на ПТ		
	5. Расширение полосы частот равномерного усиления		
	6. Повышение входного сопротивления каскада		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 5.5. Аналоговые интегральные микросхемы	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Общие сведения		
	2. Операционные усилители		
	3. Входной каскад		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	4. Промежуточный каскад		
	5. Оконечный каскад		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 5.6. Каскады на операционных усилителях цепи их питания	**Содержание:**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Приемник тока		
	2. Инвертирующий усилитель напряжения		
	3. Неинвертирующий усилитель напряжения		
	4. Повторитель напряжения		
	5. Инвертирующий сумматор		
	6. Неинвертирующий сумматор		
	7. Схема сложения – вычитания		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
	Лабораторная работа 16. Исследование неинвертирующего усилителя (А12), Исследование инвертирующего усилителя (А11)	2	
Тема 5.7. Программируемые логические матрицы	**Содержание:**	1	*ОК 01, ОК 02, ОК 09*
	1. Матричная схема		
	2. Двухуровневые и трехуровневые ПЛМ		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Самостоятельная работа обучающихся: *Выполнение индивидуальных заданий*		*3*	
Экзамен		*6*	
Всего:		**116**	

2.3. Содержание домашних заданий обучающихся

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Тема 1.1. Арифметические основы цифровой техники	Решение задач по индивидуальному заданию
Тема 1.2 Логические основы цифровой техники	Решение задач по индивидуальному заданию
Тема 1.3. Анализ базовых логических элементов	Решение задач по индивидуальному заданию
Тема 1.4. Способы минимизации логических функций	Решение задач по индивидуальному заданию
Тема 2.1. Пассивные компоненты	Повторение конспекта за курс «Электроники»
Тема 2.2. Диодные схемы	Подготовить отчеты по лабораторным работам
Тема 2.3. Схемы выпрямления	Подготовить отчет по лабораторной работе
Тема 2.4. Стабилизаторы напряжения	Подготовить отчет по лабораторной работе
Тема 2.5. Параметры биполярного транзистора	Подготовить отчет по лабораторной работе
Тема 2.6. Усилители напряжения на биполярных транзисторах	Подготовить отчет по лабораторной работе
Тема 2.7. Полевые транзисторы	Подготовить отчет по лабораторной работе
Тема 2.8. Обратная связь	Выполнение индивидуального задания в электронной системе обучения
Тема 2.9. Ключи	Подготовить отчет по лабораторной работе
Тема 3.1. Простейшие модели и система параметров логических элементов	Выполнение индивидуального задания в электронной системе обучения
Тема 3.2. Типы выходных каскадов цифровых элементов	Выполнение индивидуального задания в электронной системе обучения
Тема 3.3. Передача сигналов цифровых узлах и устройствах	Выполнение индивидуального задания в электронной системе обучения
Тема 3.4. Вспомогательные элементы цифровых узлов и устройств	Выполнение индивидуального задания в электронной системе обучения
Тема 3.5. Особенности построения узлов и устройств на стандартных интегральных схемах	Подготовить отчет по лабораторной работе
Тема 3.6. Схемотехника логических элементов	Выполнение индивидуального задания в электронной системе обучения
Тема 3.7. Логические элементы на полевых структурах	Выполнение индивидуального задания в электронной системе обучения
Тема 3.8. Комбинационные устройства	Подготовить отчет по лабораторной работе
Тема 3.9. Преобразователи кодов	Подготовить отчет по лабораторной работе
Тема 4.1. Последовательные устройства	Подготовить отчет по лабораторной работе
Тема 4.2. JK- и MS-триггеры	Подготовить отчет по лабораторной работе

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Тема 4.3. Счетчики импульсов	Подготовить отчет по лабораторной работе
Тема 4.4. Регистры	
Тема 4.5. Запоминающие устройства	Подготовить отчет по лабораторной работе
Тема 4.6. Постоянные запоминающие устройства	Выполнение индивидуального задания в электронной системе обучения
Тема 5.1. Цифро-аналоговые преобразователи	Выполнение индивидуального задания в электронной системе обучения
Тема 5.2. Аналогово-цифровые преобразователи	Выполнение индивидуального задания в электронной системе обучения
Тема 5.3. Схемы АЦП	Выполнение индивидуального задания в электронной системе обучения
Тема 5.4. Применение отрицательной обратной связи	Выполнение индивидуального задания в электронной системе обучения
Тема 5.5. Аналоговые интегральные микросхемы	Выполнение индивидуального задания в электронной системе обучения
Тема 5.6. Каскады на операционных усилителях цепи их питания	Подготовить отчет по лабораторной работе
Тема 5.7. Программируемые логические матрицы	Выполнение индивидуального задания в электронной системе обучения

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Лаборатория *«Проектирования цифровых устройств»*, оснащенный оборудованием:

- стационарный компьютер HP в сборе – 15 шт.,
- интерактивная доска – 1 шт.,
- шкаф для пособий – 1 шт.,
- комплект ученической мебели на 25 чел.
- Автоматизированные рабочие места: стационарный компьютер HP в сборе,
- Междисциплинарная лабораторная платформа NI ELVIS II Hardware,
- Учебно-проектная платформа NI myRIO-1900,
- Практикум "Цифровые элементы вычислительной и информационно-измерительной техники,
- Платформа "Основы цифровой техники и программирования плис" NI Microcontroller Application,
- Комплект устройств мехатроника NI myRIO Mechatronics Kit,
- Практикум по изучению радиотехники и телекоммуникаций "Цифровые стандарты беспроводной связи" NI Telecommunication Datex Board,
- Лабораторный комплект в составе двух учебных станций с антенными учебными материалами NI USRP-2920,
- шкаф для пособий,
- комплект ученической мебели,
- магнито-маркерная доска,
- стол преподавателя,
- программное обеспечение общего и профессионального назначения:
  - ✓ Операционные системы: Microsoft Windows Server XP, Microsoft Windows 7.
  - ✓ Офисные пакеты, программы для работы с текстом: Microsoft office 2003, Microsoft office 2007, Open office, Adobe Acrobat reader, Djvu reader, Adobe Acrobat pro, Adobe Finereader.
  - ✓ Графические приложения: Adobe PhotoShop, CorelDraw, AutoDesk AutoCAD, Microsoft Visio 2007.
  - ✓ Клавиатурные тренажёры, логические игры, обучающие электронные учебники, медиа - проигрыватели, стандартные приложения Windows и др.
  - ✓ Программы тестирования и проверки знаний: Competentum. ABTOP(CourseWizard), SunRav TestofficePro.
  - ✓ Утилиты: WinRar.
  - ✓ Интегрированные приложения для работы в сети Интернет: Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox.
  - ✓ Программа эмуляции Microsoft Virtual PC 2007.
  - ✓ Файл-образ загрузочной дискеты Windows 98.
  - ✓ Файл-образ загрузочного диска Windows XP (Microsoft Windows XP Professional Edition Service Pack 2 Russian Corporate).
  - ✓ Файл-образ загрузочного диска Linux.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3.

2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). -ISBN 978-5-16-015321

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1002587 (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Черепанов, А. К. Микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебник / А. К. Черепанов. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 292 с. — Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1043132.

3. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для спо / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-8972-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185993 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Титов, В. С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие /В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 143 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009101-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/422720.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(заполняется в соответствии с пунктом 1.3)

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Методы оценки***
Знания:		
алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	соблюдает последовательность и правильность проведения исследования типовых схем цифровой электроники; точно и грамотно выполняет упрощения логических схем	Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	приводит в отчетах и работах источники информации в соответствии с требованиями нормативных документов	Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в	корректно выбирает программы моделирования для решения поставленных задач	Тестовый и устный контроль по заданной тематике

профессиональной деятельности		
последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых и аналоговых схем; функциональное назначение элементов схем; классификацию и способы описания цифровых устройств; принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; основные методы цифровой обработки сигналов	соблюдает последовательность и правильность проведения исследования типовых схем цифровой электроники; точно и грамотно выполняет упрощения логических схем	Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
основы проектной деятельности; навыки межличностного делового общения, социального имиджа	участвует в исследовательской и проектной работе;	Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
методы оценки качества		Тестовый и устный контроль по заданной тематике
программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств	корректно выбирает программы моделирования для решения поставленных задач	Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
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;		Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
определять задачи для поиска информации;		Тестовый и устный контроль по заданной тематике

определять необходимые источники информации;		Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение		Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем; производить синтез и анализ цифровых схем; проводить исследование типовых схем цифровой электроники; выполнять упрощение логических схем	обоснованно и грамотно выбирает элементную базу для проектирования цифровых схем; обоснованность и глубина синтеза и анализа цифровых схем;	наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; наблюдение за поведением на занятиях
организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать в учебном коллективе	соблюдает этические нормы общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями; конструктивно взаимодействует в учебном коллективе/бригаде;	наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; наблюдение за поведением на занятиях
выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств		Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем;		Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных,

		практических и самостоятельных работ

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 Микропроцессорные системы

для специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 Микропроцессорные системы

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО ***11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств***, входящую в укрупненную группу специальностей ***11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи***

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.06 Цифровая схемотехника, входит в общепрофессиональный цикл, базируется на умениях и знаниях полученных при изучении дисциплин ОП.02 Электронная техника, ОП.05 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радикомпоненты и устанавливает базовые знания и умения для изучения дисциплины ОП.07 Микропроцессорные системы и профессиональных модулей.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК,	Умения	Знания
ОК 01	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;	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации;	приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
ОК 09	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ПК 3.1.	подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем; производить синтез и анализ цифровых схем; проводить исследование типовых схем цифровой электроники; выполнять упрощение логических схем	последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых и аналоговых схем; функциональное назначение элементов схем; классификацию и способы описания цифровых устройств; принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;

		основные методы цифровой обработки сигналов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	140
Самостоятельная работа	*6*
Объем образовательной программы	140
в том числе:	
теоретическое обучение	90
лабораторные работы (если предусмотрено)	32
практические занятия (если предусмотрено)	-
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
контрольная работа	-
консультации	6
консультации перед экзаменом	-
Самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация проводится в форме *экзамена*	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Основы микропроцессора. Основные определения		
	2. Основные исторические сведения о развитии микропроцессоров		
	3. Классификация микропроцессоров		
Тема 1.1 Обобщенная структура микропроцессора	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Арифметико – логическое устройство (АЛУ)		
	2. Операционные устройства микропроцессора		
	3. Операции, выполняемые АЛУ		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.2 Архитектура системы	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Принципы фон Неймана		
	2. Базовые понятия архитектуры		
	3 Типы архитектура		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.3 Полупроводниковые запоминающие устройства	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Система параметров		
	2. Классификация запоминающих устройств (ЗУ)		
	3. Основные структуры запоминающих устройств		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.4 Типы запоминающих устройств	**Содержание учебного материала**	2	
	1. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ)		
	2. Статические запоминающие устройства		
	3. Динамические запоминающие устройства		
	Лабораторные работы:		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1.5 Устройства обработки данных и управления	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Устройство обработки данных		
	2. Устройство управления		
	3. Организация микрокоманд		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.6 Общие сведения о микропроцессорах	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Общая характеристика		
	2. Организация микропроцессора		
	3. Классификация микропроцессоров		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.7 Программное обеспечение микропроцессоров	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Языки и уровни программирования		
	2. Подготовка программного обеспечения		
	3. Виды программного обеспечения		
	Лабораторные работы:		
	1. Программирование взаимодействия микроконтроллера с кнопками и светодиодами	2	
	2. Программирование шагового двигателя	2	
	3. Программирование взаимодействия клавиатуры с жидкокристаллическим (LCD) монитором	2	
Тема 1.8 Представление данных	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Представление данных в микропроцессоре		
	2. Адресация данных		
	Лабораторные работы:		
	4. Контроллер микродвигателя постоянного тока. Таймер в режиме широтно-импульсной модуляции (ШИМ)	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1.9 Интерфейс микропроцессорных систем	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Виды интерфейсов микропроцессорной системы		
	2. Контроллеры периферийных устройств		
	3. Классификация способов обмена данными		
	Лабораторные работы:		
	5. Программирование «Бегущая строка» на ЖК (LCD) дисплее	2	
Тема 1.10 Программно-управляемый обмен данными	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Обмен данными по параллельному каналу		
	2. Синхронный обмен		
	3. Асинхронный обмен		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.11 Обмен данными по прерываниям	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Организация системы прерываний		
	2. Невекторные прерывания		
	3. Векторные прерывания		
	Лабораторные работы:		
	6. Обработка внешних прерываний. Взаимодействие с кнопками и светодиодами	2	
	7. Обработка внешних прерываний. Подсчет внешних событий	2	
Тема 1.12 Прямой доступ к памяти	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Обмен данными с аппаратным управлением		
	2. Организация прямого доступа к памяти (ПДП)		
	3. Контроллер ПДП		
	Лабораторные работы:		
	8. Программирование таймера в режиме счета внешних событий	2	
	9. Программирование таймера в режиме генератора «Меандр»	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1.13 Обмен данными по последовательному каналу	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Программно-управляемый обмен по последовательному каналу		
	2. Синхронный обмен		
	3. Асинхронный обмен		
	4. Интерфейс последовательного канала		
	Лабораторные работы:		
	10. Программирование Работа SPI интерфейса в режиме дуплекс	2	
Тема 1.14 Однокристальные 8-разрядные микропроцессоры	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Классификация микропроцессоров		
	2. Общая характеристика		
	3. Структурная схема микропроцессора		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.15 Микропроцессор i8080	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Тактирование и синхронизация в системе		
	2. Система команд i8080		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.16 Микропроцессор i8085	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Структурная схема микропроцессора		
	2. Система прерываний		
	3. Последовательный ввод - вывод		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.17 Микропроцессор i8086	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Структурная схема микропроцессора		
	2. Организация памяти		
	3. Организация прерываний		
	Лабораторные работы:	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1.18 Организация системы команд	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Организация системы команд i8086		
	2. Список команд i8086		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.19 16-разрядные микропроцессоры	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Микропроцессор z80		
	2. Микропроцессор i8088		
	3. Микропроцессор i80186		
	4. Микропроцессор i80188		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.20 Однокристальные микроконтроллеры	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Микроконтроллеры и микроЭВМ		
	2. Термины и определения		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.21 Основное оборудование микроконтроллера	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Процессорное ядро		
	2. Подсистема памяти		
	3. Подсистема ввода-вывода		
	Лабораторные работы:		
	11. Программирование Контроллер семисегментного дисплея	2	
Тема 1.22 Таймеры и процессоры событий	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Таймеры/счетчики		
	2. Модули захвата и сравнения		
	3. Процессор событий		
	Лабораторные работы:	2	
	12. Программирование Таймер в режиме счета внешних событий (режим захвата	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1.23 Дополнительное встроенное оборудование	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Модули преобразования данных		
	2. Модули мониторирования состояния		
	3. Критерии выбора микроконтроллера для проекта		
	Лабораторные работы:	6	
	13. Программирование Аналоговый компаратор	2	
	14. Программирование Аналого-цифровой преобразователь	2	
	15. Программирование Цифро-аналоговый преобразователь (генератор синуса)	2	
Тема 1.24 Микроконтроллеры фирмы Microchip	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Историческая справка		
	2. Основные особенности микроконтроллеров		
	3. Встроенные аппаратные средства		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.25 Микроконтроллеры с Flash-памятью программ	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Электрически перезаписываемая память		
	2. Программирование микроконтроллеров		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.26 Микроконтроллеры фирмы Scenix	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Основные особенности микроконтроллеров. Архитектура.		
	2. Программирование и отладка		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.27 Микроконтроллеры AT89 фирмы Atmel	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Основные особенности микроконтроллеров		
	2. Система команд		
	3. Система прерываний		
	Лабораторные работы:		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1.28 Микроконтроллеры AVR фирмы Atmel	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Общая характеристика AVR микроконтроллеров		
	2. Микроконтроллер AT90S1200		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.29 Микроконтроллеры фирмы Ангстрем	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Микроконтроллер КР1878ВЕ1		
	2. Функциональная блок-схема		
	3. Применение микроконтроллера		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.30 Программируемые микроконтроллеры Zilog	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Контроллеры общего назначения		
	2. Контроллеры с расширенным набором функций		
	3. Разработка программного обеспечения		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.31 Микроконтроллер MCS51	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Общее описание микроконтроллера семейства MCS51		
	2. Структурная организация		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.32 Структурная схема MCS51	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Арифметико-логическое устройство		
	2. Резидентная память		
	3. Устройство управления и синхронизации		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.33 Устройства в составе	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Порты ввода – вывода информации		
	2. Доступ к внешней памяти		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
микроконтроллера MCS51	3. Таймер/счётчик		
	Лабораторные работы:	2	
Тема 1.34 Последовательный интерфейс	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Регистр управления/ статуса универсального асинхронного приемопередатчика (УАПП)		
	2. Работа УАПП в мультимикроконтроллерных системах		
	3. Скорость приема/передачи		
	4. Особенности работы УАПП в различных режимах		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.35 Система прерываний MCS51	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Упрощенная схема прерываний		
	2. Схема программирования		
	3. Регистр масок прерываний IE		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.36 Особые режимы работы MCS51	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Режимы загрузки и верификации прикладных программ		
	2. Работа MCS51 в пошаговом режиме		
	3. Сброс, режим холостого хода и режим пониженного энергопотребления		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.37 Локальная управляющая сеть на основе MCS51	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Структура локальной управляющей сети на основе моноканала		
	2. Интервально-маркерный метод доступа к моноканалу		
	3. Двухпрограммный режим работы микроконтроллера с разделением ресурсов		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.38 Система команд MCS51	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Общие сведения о системе команд		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	2. Группы команд		
	3. Подпрограммы		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.39 Модификация ядра intel 8051/8052	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Intel 8XC51FA		
	2. Intel 8XC51GB		
	3. Intel 80C152		
	4. Маркировка микроконтроллеров фирмы Intel		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.40 Микроконтроллеры семейства Intel MCS-251/151	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. 8-ми разрядной арифметико-логическое устройство (АЛУ) на базе аккумулятора		
	2. Основные характеристики архитектуры MCS-251		
	3.Система команд MCS-251		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.41 Микроконтроллеры семейства Intel MCS-96	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Общая характеристика		
	2. Структура микроконтроллера		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.42 Периферийные устройства микроконтроллера MCS-96	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Описание периферийных устройств		
	2. Преимущества микроконтроллеров MCS-96		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.43 Микроконтроллеры фирмы Philips	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Состав семейства 8051 от Philips		
	2. Основные компоненты периферии Philips		
	Лабораторные работы:		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1.44 Микроконтроллеры фирмы Analog Devices	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Микроконтроллер ADuC812		
	2. Микроконтроллер ADuC824		
	3. Микроконтроллер ADuC842		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.45 Инструментальные средства разработки программ для микроконтроллеров	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Инструментальные средства отладки		
	2. Внутрисхемный эмулятор		
	3. Программный симулятор		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.46 Плата развития	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Конструктор для макетирования прикладных систем		
	2. Отладочный монитор		
	3. Эмулятор ПЗУ		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.47 Типичные функциональные модули средств разработки и отладки	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Отладчик. Узел эмуляции микроконтроллера		
	2. Эмуляционная память. Подсистема точек останова		
	3. Трассировщик. Профилировщик		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.48 Программные средства для MCS51	**Содержание учебного материала**	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Базовые программные средства		
	2. Интегрированные среды разработок		
	Лабораторные работы:		
Тема 1.49 Язык программирования	**Содержание учебного материала**	2	*ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 3.1*
	1. Процесс написания программы на языке программирования ASM-51		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
ASM-51	2. Запись исходного текста программы		
	3. Описание директив Ассемблера		
	Лабораторные работы:		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1. • Поиск и анализ информации. • Классификация микропроцессорных систем. • Организация процесса разработки микропроцессорных систем. • Использование методов и средств эффективной разработки микропроцессорных систем. • Коллективная разработка микропроцессорных систем. • Проведение верификации и аттестации программного обеспечения. • Планирование работ по разработке микропроцессорных систем. • Сбор и анализ требований заказчика к микропроцессорным системам. • Разработка спецификаций микропроцессорных систем. • Разработка «Технического задания». Проектирование микропроцессорных систем.		6	
Тематика домашних заданий - Используя ресурсы сети Интернет и других информационных источников, подготовить сообще- ние на тему «Современные тенденции развития микропроцессорных систем». - Подготовить доклады по одной из предложенных тем: 1. Современные микропроцессорные системы. 2. Классификация микропроцессорных систем. 3. Перспективы развития микропроцессорных систем. 4. Разновидности программ обслуживания микропроцессорных систем. 5. Перспективы развития микропроцессорных систем.			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
6. Современные средства для создания микропроцессорных систем. - Используя ресурсы сети Интернет и других информационных источников, разработать схему поэтапного создания микропроцессорных систем. - Подготовить сводную таблицу анализа достоинств и недостатков различных моделей микропроцессорных систем. - Подготовить сообщения на тему: «Современные модели разработки микропроцессорных систем». - Разработать классификационную схему основных метрических показателей в процессе создания микропроцессорных систем. - Используя ресурсы сети Интернет и других информационных источников, подготовить доклады на тему: «Основы качества разработки микропроцессорных систем». - Разработать классификацию методов разработки микропроцессорных систем, провести их сравнительных анализ. - Подготовить к защите проект верификации и аттестации микропроцессорных систем. - Составить перспективный план разработки микропроцессорных систем. - Используя учебники, публицистическую литературу, информационные ресурсы Internet, проана- лизировать современные методы и формы разработки «Микропроцессорных систем». - Используя учебники, публицистическую литературу, информационные ресурсы Internet, разработать интегрированную схему взаимосвязей диаграмм языка UML. - Используя учебники, публицистическую литературу, информационные ресурсы Internet, изучить основные принципы эффективного кодирования. - Подготовить сообщение на тему: «Методы тестирования микропроцессорных систем». - Используя учебники, публицистическую литературу, информационные ресурсы Internet, составьте перечень типичных исправлений, выявляемых при сопровождении микропроцессорных систем.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Используя информационные источники, подготовить проект поставки микропроцессорных систем для нужд колледжа.			
Консультации		*6*	
Экзамен		*6*	
Всего:		**140**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Лаборатория *«Проектирования цифровых устройств»*, оснащенный оборудованием:

- стационарный компьютер HP в сборе – 15 шт.,
- интерактивная доска – 1 шт.,
- шкаф для пособий – 1 шт.,
- комплект ученической мебели на 25 чел.
- Автоматизированные рабочие места: стационарный компьютер HP в сборе,
- Междисциплинарная лабораторная платформа NI ELVIS II Hardware,
- Учебно-проектная платформа NI myRIO-1900,
- Практикум "Цифровые элементы вычислительной и информационно-измерительной техники,
- Платформа "Основы цифровой техники и программирования плис" NI Microcontroller Application,
- Комплект устройств мехатроника NI myRIO Mechatronics Kit,
- Практикум по изучению радиотехники и телекоммуникаций "Цифровые стандарты беспроводной связи" NI Telecommunication Datex Board,
- Лабораторный комплект в составе двух учебных станций с антенными учебными материалами NI USRP-2920,
- шкаф для пособий,
- комплект ученической мебели,
- магнито-маркерная доска,
- стол преподавателя,
- программное обеспечение общего и профессионального назначения:
  - ✓ Операционные системы: Microsoft Windows Server XP, Microsoft Windows 7.
  - ✓ Офисные пакеты, программы для работы с текстом: Microsoft office 2003, Microsoft office 2007, Open office, Adobe Acrobat reader, Djvu reader, Adobe Acrobat pro, Adobe Finereader.
  - ✓ Графические приложения: Adobe PhotoShop, CorelDraw, AutoDesk AutoCAD, Microsoft Visio 2007.
  - ✓ Клавиатурные тренажёры, логические игры, обучающие электронные учебники, медиа - проигрыватели, стандартные приложения Windows и др.
  - ✓ Программы тестирования и проверки знаний: Competentum. ABTOP(CourseWizard), SunRav TestofficePro.
  - ✓ Утилиты: WinRar.
  - ✓ Интегрированные приложения для работы в сети Интернет: Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox.
  - ✓ Программа эмуляции Microsoft Virtual PC 2007.
  - ✓ Файл-образ загрузочной дискеты Windows 98.
  - ✓ Файл-образ загрузочного диска Windows XP (Microsoft Windows XP Professional Edition Service Pack 2 Russian Corporate).
  - ✓ Файл-образ загрузочного диска Linux.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3.

2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). -ISBN 978-5-16-015321

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1002587 (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Черепанов, А. К. Микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебник / А. К. Черепанов. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 292 с. — Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1043132.

3. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для спо / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-8972-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185993 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Титов, В. С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие /В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 143 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009101-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/422720.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(заполняется в соответствии с пунктом 1.3)

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Методы оценки***
Знания:		
алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	соблюдает последовательность и правильность проведения исследования типовых схем цифровой электроники; точно и грамотно выполняет упрощения логических схем	Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	приводит в отчетах и работах источники информации в соответствии с требованиями нормативных документов	Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в	корректно выбирает программы моделирования для решения поставленных задач	Тестовый и устный контроль по заданной тематике

профессиональной деятельности		
последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых и аналоговых схем; функциональное назначение элементов схем; классификацию и способы описания цифровых устройств; принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; основные методы цифровой обработки сигналов	соблюдает последовательность и правильность проведения исследования типовых схем цифровой электроники; точно и грамотно выполняет упрощения логических схем	Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
основы проектной деятельности; навыки межличностного делового общения, социального имиджа	участвует в исследовательской и проектной работе;	Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
методы оценки качества		Тестовый и устный контроль по заданной тематике
программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств	корректно выбирает программы моделирования для решения поставленных задач	Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
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;		Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации;		Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ

применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение		Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем; производить синтез и анализ цифровых схем; проводить исследование типовых схем цифровой электроники; выполнять упрощение логических схем	обоснованно и грамотно выбирает элементную базу для проектирования цифровых схем; обоснованность и глубина синтеза и анализа цифровых схем;	наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; наблюдение за поведением на занятиях
организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать в учебном коллективе	соблюдает этические нормы общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями; конструктивно взаимодействует в учебном коллективе/бригаде;	наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; наблюдение за поведением на занятиях
выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств		Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем;		Тестовый и устный контроль по заданной тематике Экспертная оценка выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 Электрорадиоизмерения

для специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.08 Электрорадиоизмерения является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

Учебная дисциплина ОП.08 Электрорадиоизмерения обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии компетенций:
ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1	- составлять измерительные схемы; - выбирать средства измерений; - измерять с заданной точностью различные электротехнические величины; - определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;	- основных методов и средств измерения электрических величин; - основных видов измерительных приборов и принципов их работы; - о влиянии измерительных приборов на точность измерения; - принципов автоматизации измерений; - условных обозначений и маркировки измерений; - о назначении и области применения измерительных устройств.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

2.1.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	48
Самостоятельная работа	-
Объем образовательной программы	48
в том числе:	
теоретическое обучение	30
лабораторные работы (если предусмотрено)	-
практические занятия (если предусмотрено)	18
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
контрольная работа	-
консультации	-
консультации перед экзаменом	-
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация проводится в форме *дифференцированного зачета*	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основные сведения о измерениях и средствах измерений.		**9/8**	
Тема 1.1 Измерения физических величин	**Содержание учебного материала**	**1/0**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1
	Физические свойства и величины. Международная система единиц. Основные характеристики измерений.	1	
	Виды измерений. Основные методы измерений.		
	Средства измерений. Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрено)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 1.2 Основы нормирования параметров точности.	**Содержание учебного материала**	**4/4**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа № 1. Погрешности результата измерений, средств измерений. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности Вычисление погрешностей средств измерений.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 1.3 Виды измерений	**Содержание учебного материала**	**4/4**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическая работа № 2. Погрешности. Виды. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Раздел 2. Средства измерений электрических величин		**25/23**	

Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления.	**Содержание учебного материала**	**12/11**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1
	Измерение напряжения. Измерение переменного напряжения и тока. Количественные соотношения между различными значениями ряда распространенных сигналов. Электромеханические приборы. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями переменного тока в постоянный. Мегомметры, измерители сопротивления изоляции. Классификация электронных вольтметров. Структурные схемы аналоговых вольтметров. Принцип работы цифровых измерительных приборов.	1	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**11**	
	Лабораторная работа № 1. Измерение сопротивления заземления, сопротивления изоляции.	3	
	Лабораторная работа № 2 Измерение сопротивления заземления электроустановки.	4	
	Лабораторная работа № 3 Измерение сопротивления изоляции между фазами и фазами на корпус трехфазного асинхронного электродвигателя.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 2.2 Техника измерения напряжения и тока	**Содержание учебного материала**	**13/12**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1
	Порядок выбора прибора. Прямое измерение силы тока. Измерение силы тока косвенным методом с помощью электронных вольтметров. Особенности измерения малых напряжений и силы токов. Поверка средств измерений.	1	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**12**	
	Практическая работа № 3. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений	4	
	Лабораторная работа № 4. Поверка щитовых электроизмерительных приборов. Составление поверочной схемы. Обработка результатов измерений.	4	
	Лабораторная работа № 5. Поверка комбинированных электроизмерительных приборов. Составление поверочной схемы. Обработка результатов измерений. Оформление заключения о годности или непригодности прибора.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	

Раздел 3 Радиоизмерительные приборы		**17/16**	
Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов.	**Содержание учебного материала**	**17/16**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1
	Общие сведения о генераторах. Измерительные *LC* - генераторы. *RC* – генераторы. Упрощенная структурная схема универсального осциллографа. Общие сведения об измерение частоты и времени. Принцип действия резонансного метода. Гетеродинный метод. Принцип действия цифрового частотомера. Понятие фазы и фазового сдвига. Цифровые фазометры. Микропроцессорные фазометры. Электродинамические ваттметры.	1	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**16**	
	Лабораторная работа № 6. Подготовка к работе осциллографа.	4	
	Лабораторная работа № 7. Измерения параметров сигналов с помощью осциллографа.	4	
	Лабораторная работа № 8. Замер параметров непрерывных и импульсных сигналов.	4	
	Лабораторная работа № 9. Измерение активной мощности, потребляемой нагрузкой.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Раздел 4 Измерение неэлектрических величин		**2/0**	
Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи	**Содержание учебного материала**	**1/0**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1
	Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин. Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков). Счетчики расхода электроэнергии	1	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрено)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Тема 4.2. Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи	**Содержание учебного материала**	**1/0**	ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1
	Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: индукционных, термоэлектрических, пьезоэлектрических и фотоэлектронных. Особенности конструкции вторичных приборов	1	

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ (не предусмотрено)		
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика заданий) Определяется при формировании рабочей программы	*	
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет		**2**	
Всего:		**48**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Электротехники и электроники», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 Примерной рабочей программы по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Лаборатории «Электротехники и электроники», «Электрических измерений и электрических цепей» и «Основ автоматики и элементов систем автоматического управления», оснащенные необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 Примерной рабочей программы по данной специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Обязательные печатные издания

1. Попов Н.М. Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ / Н. М. Попов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 228 с.
2. Ким К.К. Средства электрических измерений и их поверка: учебное пособие для СПО / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 316 с.
3. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для СПО/(С.А. Зайцев, Д.Д. Грибанов, А.Н. Толстов, Р.В. Меркулов). - М.: ИЦ "Академия", 2020
4. Хрусталева, З. А., Электротехнические измерения: учебник / З. А. Хрусталева. — Москва : КноРус, 2022. — 199 с.
5. Хрусталева, З. А., Электротехнические измерения. Практикум: учебное пособие / З. А. Хрусталева. — Москва: КноРус, 2022. — 239 с.
6. Хрусталева, З. А., Электротехнические измерения. Задачи и упражнения: учебное пособие / З. А. Хрусталева. — Москва : КноРус, 2022. — 250 с.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Попов Н.М. Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Н.М. Попов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 228 с. — ISBN 978-5-507-46009-0. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/293006 (дата обращения: 12.09.2023)
2. Ким К.К. Средства электрических измерений и их поверка [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153944 (дата обращения: 12.09.2023).
3. Электрические измерения. Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ составители Б.Л. Иванов [и др.]. — Казань: КГАУ, 2021 — Часть 1— 2021. — 32 с.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/202544 (дата обращения: 12.09.2023).
4. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения [Электронный ресурс]: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ Э.В. Кузнецов, Е.А. Куликова, П.С. Культиасов, В.П.Лунин; под общей

редакцией В.П. Лунина.— 2-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2023.— 234 с.— (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:https://urait.ru/bcode/514846 (дата обращения: 12.09.2023).

5. Ярочкина Г.В. Проверка и наладка электрооборудования [Электронный ресурс]: учебник для СПО / Г.В. Ярочкина. - М.: ИЦ "Академия", 2022. – 288 с. - Режим доступа: https://academia-library.ru/catalogue/4831/586863/. – ЭБС «Академия» (дата обращения: 14.09.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Методы оценки***
Знание: - основных методов и средств измерения электрических величин; - основных видов измерительных приборов и принципов их работы; - о влиянии измерительных приборов на точность измерения; - принципов автоматизации измерений; - условных обозначений и маркировки измерений; - о назначении и области применения измерительных устройств.	Демонстрация знаний основных методов и средства измерений электрических величин Демонстрация знаний основных видов измерительных приборов и принципы их работы Демонстрация знаний по условным обозначениям и маркировке электроизмерительных приборов	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при - выполнении практических работ; - выполнении домашних работ; - выполнении тестирования; - выполнении проверочных работ. - проведении промежуточной аттестации
Умение: - составлять измерительные схемы; - выбирать средства измерений; - измерять с заданной точностью различные электротехнические величины; - определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;	Демонстрация умений составлять измерительные схемы и измерять с заданной точностью различные электротехнические величины	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при - выполнении практических работ; - выполнении домашних работ; - выполнении тестирования; - выполнении проверочных работ. - проведении промежуточной аттестации

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.09Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности

для специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.09Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО ***11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств***, входящую в укрупненную группу специальностей ***11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи***

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.09 Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности, входит в общепрофессиональный цикл, базируется на умениях и знаниях полученных при изучении дисциплин ОП.02 Электронная техника, ОП.05 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радикомпоненты и устанавливает базовые знания и умения для изучения дисциплины ОП.07 Микропроцессорные системы и профессиональных модулей.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК,	Умения	Знания
ОК.01 – ОК.04, ОК.09, ОК.10 ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2.	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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	68
Самостоятельная работа	-
Объем образовательной программы	68
в том числе:	
теоретическое обучение	20
лабораторные работы (если предусмотрено)	48
практические занятия (если предусмотрено)	-
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
контрольная работа	-
консультации	6
консультации перед экзаменом	-
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация проводится в форме *дифференцированного зачета*	2

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
Тема 1.1. Основы работы в программе «Начала электроники»	**Содержание учебного материала**	4	ОК.01 – ОК.04, ОК.09, ОК.10 ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2.
	1. Интерфейс программы		
	2. Основные инструменты		
	Лабораторные работы:	10	
	Практическая работа №1 «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источников постоянного тока»		
	Практическая работа №2. «Исследование элементов цепей переменного тока»		
	Практическая работа №3. «Исследование явления резонанса в цепи переменного тока»		
	Практическая работа №4 «Исследование сигнала переменного тока»		
Тема 1.2. Основы работы в программе MathCAD	**Содержание учебного материала**	4	ОК.01 – ОК.04, ОК.09, ОК.10 ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2.
	1. Интерфейс программы		
	2. Основные инструменты		
	Лабораторные работы:	8	
	Практическая работа №5 «Работа в среде программы MathCAD. Основы построения вычислений в MathCAD»		
	Практическая работа №6 «Вычисления в MathCAD»		
	Практическая работа №7 «Построение графиков функций в MathCAD»		
Тема 1.3. Основы работы в программе SPlan	**Содержание учебного материала**	4	ОК.01 – ОК.04, ОК.09, ОК.10 ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2.
	1. Интерфейс программы		
	2. Основные инструменты		
	Лабораторные работы:	10	
	Практическая работа №8 «Знакомство с интерфейсом программы SPlan»		
	Практическая работа №9 «Создание электрической схемы несложного устройства в SPlan»		
	Практическая работа №10 «Создание печатной платы несложного устройства в SPlan»		
	Практическая работа №11 «Проектирование сборочного чертежа платы в SPlan»		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1.4. Основы работы в программе Altium Designer	**Содержание учебного материала**	6	ОК.01 – ОК.04, ОК.09, ОК.10 ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2.
	1. Интерфейс программы		
	2. Основные инструменты		
	Лабораторные работы:	20	
	Практическая работа №12. Знакомство с интерфейсом программы Altium Designer		
	Практическая работа №13 «Создание библиотеки элементов		
	Практическая работа №14 Создание условных графических обозначений ЭРЭ		
	Практическая работа №15 Разработка посадочных мест для печатной платы		
	Практическая работа №16 Создание схемы электрической принципиальной несложного устройства		
	Практическая работа №17 Создание печатной платы несложного устройства		
Самостоятельная работа		-	
Дифференцированный зачет		*2*	
Всего:		**68**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины 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.

- программное обеспечение общего и профессионального назначения:
  - ✓ Операционные системы: Microsoft Windows Server XP, Microsoft Windows 7.
  - ✓ Офисные пакеты, программы для работы с текстом: Microsoft office 2003, Microsoft office 2007, Open office, Adobe Acrobat reader, Djvu reader, Adobe Acrobat pro, Adobe Finereader.
  - ✓ Графические приложения: Adobe PhotoShop, CorelDraw, AutoDesk AutoCAD, Microsoft Visio 2007.
  - ✓ Клавиатурные тренажёры, логические игры, обучающие электронные учебники, медиа - проигрыватели, стандартные приложения Windows и др.
  - ✓ Программы тестирования и проверки знаний: Competentum. ABTOP(CourseWizard), SunRav TestofficePro.
  - ✓ Утилиты: WinRar.
  - ✓ Интегрированные приложения для работы в сети Интернет: Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox.
  - ✓ Программа эмуляции Microsoft Virtual PC 2007.
  - ✓ Файл-образ загрузочной дискеты Windows 98.
  - ✓ Файл-образ загрузочного диска Windows XP (Microsoft Windows XP Professional Edition Service Pack 2 Russian Corporate).
  - ✓ Файл-образ загрузочного диска Linux.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Журавлев, А. Е. Информатика. Практикум в среде Microsoft Office 2016/2019 : учебное пособие для спо / А. Е. Журавлев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-5516-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149339 (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Журавлев, А. Е. Компьютерный анализ. Практикум в среде Microsoft Excel : учебное пособие для спо / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-5678-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152625 (дата обращения: 27.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Журавлев, А. Е. Организация и архитектура ЭВМ. Вычислительные системы : учебное пособие для спо / А. Е. Журавлев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-5450-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149338 (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Зубова, Е. Д. Информатика и ИКТ : учебное пособие / Е. Д. Зубова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-4203-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148289 (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Информационные технологии в 2 т. Том 1 : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, О. П. Ильина, В. И. Кияев, Е. В. Трофимова ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 238 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03964-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451183

6. Информационные технологии в 2 т. Том 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, О. П. Ильина, В. И. Кияев, Е. В. Трофимова ; ответственный редактор В. В. Трофимов. — перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 390 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03966-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451184

7. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики : учебное пособие для спо / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-5885-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/146635 (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Кудинов, Ю. И. Практикум по основам современной информатики : учебное пособие для спо / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко, А. Ю. Келина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-5893-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/146636 (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Куприянов, Д. В. Информационное обеспечение профессиональной деятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Куприянов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00973-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451935

10. Логунова, О. С. Информатика. Курс лекций : учебник для спо / О. С. Логунова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-6569-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148962 (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Никулин, Е. А. Компьютерная 2d-графика. Программирование в MathCAD / Е. А. Никулин. — (полноцветная печать). — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-9753-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/230348 (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук ; под общей редакцией Д. В. Чистова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-

534-03173-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452680

13. Синаторов С.В. Информационные технологии. Задачник. Серия: Среднее профессиональное образование Издательство: КноРус, 2017. – 254 с. - ISBN: 9785406048863.

14. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 327 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06399-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450686

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1002587 (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Черепанов, А. К. Микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебник / А. К. Черепанов. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 292 с. — Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1043132.

3. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для спо / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-8972-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185993 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Титов, В. С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие /В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 143 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009101-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/422720.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(заполняется в соответствии с пунктом 1.3)

Результаты обучения	***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	– грамотность применения – программного обеспечения при решении профессиональных задач; – скорость и точность выполнения задания;	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ Дифференцированный зачет

профессиональной деятельности. – использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемой аппаратуре.	– оптимальность выбранного алгоритма для решения задачи.	

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 10 Охрана труда и бережливое производство

для специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 5

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 23

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 24

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 11 Охрана труда и бережливое производство

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 10 Охрана труда и бережливое производство является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2	применять средства индивидуальной и коллективной защиты; использовать экобиозащитную и противопожарную технику; организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций; проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; соблюдать требования по безопасному ведению технологического процесса; проводить экологический мониторинг объектов производства и окружающей среды; осуществлять профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; картировать поток создания ценностей; применять методы и инструменты бережливого производства; применять статистические методы анализа.	действие токсичных веществ на организм человека; меры предупреждения пожаров и взрывов; категорирование производств по взрыво- и пожароопасности; основные причины возникновения пожаров и взрывов; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности, правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации; правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; правила безопасной эксплуатации механического оборудования; профилактические мероприятия по охране окружающей среды, технике безопасности и производственной санитарии; предельно допустимые концентрации вредных веществ и индивидуальные средства защиты; систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду; средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов основные понятия, историю возникновения, принципы, методы и инструменты бережливого производства; основы картирования потока создания ценностей;

		методы и инструменты бережливого производства; статистические методы анализа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	68
Самостоятельная работа	2
Объем образовательной программы	68
в том числе:	
теоретическое обучение	54
лабораторные работы	
практические занятия	10
Консультации	2
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация проводится в форме: Дифференцированного зачета	2

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. Идентификация и воздействие на человека негативных факторов производственной среды			
Тема 1.1 Классификация и номенклатура негативных факторов	**Содержание учебного материала**	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Основные понятия по ОТ		
	2. Виды негативных факторов.		
	3. Методы и средства обеспечения электробезопасности.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	-	
Тема 1.2 Источники и характеристики негативных факторов и их воздействие на человека	**Содержание учебного материала**	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Опасные механические факторы		
	2. Физические негативные факторы		
	3. Химические негативные факторы (вредные вещества)		
	4. . Опасные факторы комплексного характера		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 1.2	1. Практическое занятие: Изучение противопожарной техники	2	
Тема 1.3 Защита человека от физических негативных факторов	**Содержание учебного материала**	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Защита от вибрации, шума, инфра- и ультразвука		
	2. Защита от электромагнитных излучений; лазерного излучения, инфракрасного (теплового) и ультрафиолетового.		
	3. Защита от радиации		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	-	
Тема 1.4 Защита человека от химических и биологических факторов	**Содержание учебного материала**	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Защита от загрязнения воздушной среды: вентиляция и системы вентиляции,		
	2. Защита от загрязнения водной среды: методы и средства очистки воды, обеспечение качества питьевой воды.		
	3. Средства индивидуальной защиты человека от химических и биологических негативных факторов		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 1.5 Защита человека от опасности	**Содержание учебного материала**	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1Методы и средства защиты при работе с технологическим оборудованием и инструментом		
	2 Требования, предъявляемые к средствам защиты		

механического травмирования	3 Основные защитные средства		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 1.6 Защита человека от опасных факторов комплексного характера	**Содержание учебного материала**	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1Пожарная защита на производственных объектах		
	2 Методы и средства обеспечения безопасности герметичных систем		
	3 Система мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 1.6	1. Практическое занятие: Определение параметров микроклимата на рабочем месте	2	
Контроль по разделу1. Тест «Классификация негативных факторов»		2	
Раздел 2 Обеспечение условий труда на производстве			
Тема 2.1 Электробезопасность на производстве	**Содержание учебного материала**	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Классификация помещения и условий работ по степени опасности поражения электрическим током.		
	2. Причины поражения электрическим током и основные мероприятия по защите от электротравматизма.		
	3. Общие требования безопасности к электрооборудованию и освещению.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	-	
Тема 2.1	1. Практическое занятие: Электробезопасность на производстве	2	
Тема 2.2 Требования безопасности к производственному оборудованию	**Содержание учебного материала**	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Основные требования безопасности, предъявляемые к оборудованию		
	2. Требования безопасности при работе на металлообрабатывающих станках.		
	3. Правила безопасной эксплуатации механического оборудования. Средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	-	
Контроль по разделу 2. Подготовка рефератов по теме 2.3		2	
Раздел 3 Управление безопасностью труда			
Тема 3.1 Правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда	**Содержание учебного материала**	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Правовые и нормативные основы безопасности труда		
	2. Организационные основы безопасности труда		
	3. аттестация рабочих мест по условиям труда и сертификация производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	-	
Тема 3.1	1. Практическое занятие: Расследование и учет несчастных случаев на производстве	2	
Тема 3.2 Охрана окружающей среды	**Содержание учебного материала**	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды».		
	2. Влияние производственной деятельности человека на окружающую среду.		
	3. Административная и юридическая ответственность руководителей и всех работающих за нарушения в области охраны окружающей среды.		

	Тематика практических занятий и лабораторных работ		
Контроль по разделу 3. Практическое занятие : Изучить технику безопасности при выполнении работ по ремонту станка		2	
Раздел 4. Применение философии бережливого производства для повышения эффективности деятельности предприятия			
Тема 4.1Сущность концепции бережливого производства	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Основные понятия бережливого производства. История возникновения концепции бережливого производства, востребованность знаний инструментария бережливого производства на рынке труда. Принципы, методы и инструменты бережливого производства.	**4**	
	2. Алгоритм внедрения бережливого производства.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 4.2. Картирование потока создания ценности.	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Понятия и принципы картирования потока создания ценности. Шаги управления потоком создания ценности. Инструменты картирования потока создания ценности. Виды картирования. Карта потока создания ценности.	**6**	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 4.3. Методы и инструменты бережливого производства	**Содержание учебного материала**		ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Организация рабочего пространства по системе 5S.		
	2. Общие сведения и определения TPM, направления и этапы развертывания системы TPM.		
	3. Система быстрой переналадки SMED.		
	4. Канбан, поток единичных изделий.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 4.4. Статистические методы анализа.	**Содержание учебного материала**		ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Семь классических инструментов контроля качества: контрольные листки, гистограмма, диаграмма Парето, стратификация, причинно-следственная диаграмма Исикавы, диаграмма разброса, контрольные карты.	**2**	
	2. Новейшие инструменты контроля качества: «мозговая атака», диаграмма сродства, диаграмма связей, древовидная диаграмма, матричная диаграмма, стрелочная диаграмма, матрица приоритетов.	**2**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	1. Практическое занятие 1. Анализ и выбор наиболее эффективных решений по устранению потерь с использованием диаграммы Исикавы.	2	
	2. Практическое занятие 2. Анализ технической или технологической проблемы одним из статистических методов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Консультации		**2**	
Промежуточная аттестация		**2**	

2.3. Содержание домашних заданий обучающихся

Наименование темы	Содержание домашнего задания
Тема 1.1 Классификация и номенклатура негативных факторов	Девисилов В.А. Охрана труда: Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. - М.: Форум-Инфра-М, 2015.- 200 с. [2] раздел II, глава 1, разработка конспекта
Тема 1.2 Источники и характеристики негативных факторов и их воздействие н человека	[2] раздел II, глава 1, разработка конспекта
Тема 1.3. Защита человека от физических негативных факторов	[2] раздел III, глава 1, разработка конспекта
Тема 1.4 Защита человека от химических и биологических факторов	[2] раздел III, глава 2, разработка конспекта
Тема 1.5 Защита человека от опасности механического травмирования	[2] раздел III, глава 3, разработка конспекта
Тема 1.6 Защита человека от опасных факторов комплексного характера	[2] раздел III, глава 4, разработка конспекта
Тема 2.1 Электробезопасность на производстве	[2] раздел II, глава 2, разработка конспекта
Тема 2.2 Требования безопасности к производственному оборудованию	[2] раздел II, глава 2, разработка конспекта
Тема 3.1 Правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда	[2] раздел VI, глава 1, разработка конспекта
Тема 3.2 Охрана окружающей среды	[2] раздел VI, глава 2 разработка конспекта

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета безопасности жизнедеятельности и охраны труда.

Оборудование учебного кабинета безопасности жизнедеятельности и охраны труда: *доска информационная; комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплине; нормативно-законодательная документация; витрина стеклянная для демонстрации средств индивидуальной защиты (СИЗ), средства индивидуальной защиты, огнетушители*

Технические средства обучения кабинета охраны труда: *компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор; экран проекционный; видеоматериалы; плакаты по технике безопасности (предупреждающие, запрещающие, предписывающие, указательные плакаты).*

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

Печатные издания

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений/С.В.Белов, В.А.Девисилов, А.Ф.Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В.Белова.- М.: Высшая школа, 2022.
2 Девисилов В.А. Охрана труда: Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. - М.: Форум-Инфра-М, 2021.
1. Ефремова О.С. Охрана труда от А до Я. Изд.5-е, перераб. и доп.- М.: Издательство
2. «Альфа-Пресс», 2023.
3. Куликов О.Н. Охрана труда в металлообрабатывающей промышленности: учебник для нач. проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2022

Дополнительные источники:

1. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда: Учеб. пособие для студентов средних профессиональных учебных заведений/П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Н.Л. Пономарев и др. - М.: Высш. шк., 2001. – 431 с.: ил
2. Безопасность и охрана труда: Учебное пособие для вузов/ Н.Е
3. Белов С.В., Морозова Л.Л., Сивков В.П. Безопасность жизнедеятельности. Конспект лекций, Ч. 1. – М.: ВАСОТ, 1992.
4. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): Учебное пособие для вузов /П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Е.А. Подгорных и др. – М.: Высшая школа, 1999.-318 с.
5. Средства защиты в машиностроении: Расчет и проектирование: Справочник/С.В. Белов, А.Ф.Козьяков, О.Ф. Партолин и др.; Под ред. С.В. Белова. – М.: Машиностроение, 1989. – 368 с.: ил.

Основные законодательные и нормативные правовые акты по безопасности труда:
Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации». 1999.
Трудовой Кодекс Российской Федерации. 2002.
Законодательные акты

Межотраслевые, отраслевые и местные инструкции по охране труда.
Основные нормативные правовые акты

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Методы оценки***
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: действие токсичных веществ на организм человека; меры предупреждения пожаров и взрывов; категорирование производств по взрыво- и пожароопасности; основные причины возникновения пожаров и взрывов; особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности, правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации; правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; правила безопасной эксплуатации механического оборудования; профилактические мероприятия по охране окружающей среды, технике безопасности и производственной санитарии; предельно допустимые концентрации вредных веществ и индивидуальные средства защиты; систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду;	-умеет применять средства индивидуальной и коллективной защиты; - использует экобиозащитную и противопожарную технику; - проводит анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности -проводит экологический мониторинг объектов производства и окружающей среды; -определяет действие токсичных веществ на организм человека; -обеспечивает безопасные условия труда в сфере профессиональной деятельности, правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации; -Знает правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; правила безопасной эксплуатации механического оборудования; предельно допустимые концентрации вредных веществ и индивидуальные средства защиты; -применяет систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду и средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов	Тестирование Контрольные работы Домашнее задание Дифференцированный зачёт

средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов основные понятия, историю возникновения, принципы, методы и инструменты бережливого производства; основы картирования потока создания ценностей; методы и инструменты бережливого производства; статистические методы анализа		
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: применять средства индивидуальной и коллективной защиты; использовать экобиозащитную и противопожарную технику; организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций; проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; соблюдать требования по безопасному ведению технологического процесса; проводить экологический мониторинг объектов производства и окружающей среды; осуществлять профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; картировать поток создания ценностей; применять методы и инструменты бережливого производства; применять статистические методы анализа.	Характеристики демонстрируемых умений: -умеет применять средства индивидуальной и коллективной защиты; -умеет использовать экобиозащитную и противопожарную технику; -умеет организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций; -может проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; -соблюдает требования по безопасному ведению технологического процесса; -умеет проводить экологический мониторинг объектов производства и окружающей среды;	Текущий контроль в форме оценки выполнения практических занятий лабораторных работ Дифференцированный зачёт

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 11 Экономика организации

для специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 11 Экономика организации

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 11 Экономика организации является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2	определять организационноправовые формы коммерческих организаций; определять состав имущества организации, его трудовых и финансовых ресурсов; планировать производственную программу организации; - находить и использовать необходимую плановую и фактическую экономическую информацию; использовать законодательные, подзаконные нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности; использовать на практике методы планирования и организации работы отдельного подразделения и личного трудового процесса; оценивать ситуацию и принимать эффективные решения на основании современных способов взаимодействия; - уметь выстраивать взаимоотношения с представителями различных сфер и национальных, социальных и культурных формирований;	законодательные и иные нормативные правовые акты, регулирующие финансовоэкономическую деятельность организации; сущность организации как основного звена национальной экономики; виды юридических лиц и их классификация по различным признакам; - основные формы предпринимательства; состав и структура имущества организации; ресурсная база организации; - виды инвестиций, особенности и цикл инвестиционного проекта; - классификация персонала организации, нормирование и производительность его труда; - мотивация труда: формы оплаты труда и их разновидности; формы организации труда; стили управления, коммуникации, принципы делового общения; - процесс принятия и реализации управленческих решений; - внешняя и внутренняя среда организации
	формировать и поддерживать высокую организационную (корпоративную) культуру, применять стандарты антикоррупционного поведения; - уметь применять на практике особенности различных видов информационных технологий; - различать особенности	содержание и значение особенностей коммуникативного общения в различных экономических, социальных, национальных и культурных сферах содержание и значение организационной (корпоративной) культуры основные виды современных информационных технологий и

	документации на разных языках и использовать их в процессе хозяйственной деятельности; - заполнять первичные плановые документы по экономической деятельности коммерческой организации в составе ее бизнесплана; рассчитывать в соответствии с принятой методологией основные технико-экономические показатели деятельности коммерческой организации; оценивать финансовые результаты деятельности коммерческой организации; налаживать коммуникации с организациями различных организационно-правовых форм и сфер деятельности.	особенности их применения в различных отраслях и сферах экономики; особенности экономической деятельности организации с учетом языка документации - основы организации производственного процесса; - основные показатели производственной программы организации; показатели оценки эффективности использования основных и оборотных средств, трудовых ресурсов, пути улучшения их использования в организации; - понятие доходов и выручки; - сущность себестоимости и классификация расходов организации; понятие, виды цен и методы ценообразования; виды, методы формирования, распределения и использования прибыли; понятие и виды показателей рентабельности.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	85
Самостоятельная работа	3
Объем образовательной программы	85
в том числе:	
теоретическое обучение	38
лабораторные работы	
практические занятия	22
Курсовой проект	20
Консультации	2
Самостоятельная работа	3
Промежуточная аттестация проводится в форме: Дифференцированного зачета	2

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. Организация в условиях рынка			
Тема 1.1 Организация – основное звено экономики	**Содержание учебного материала**	4	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Предпринимательская деятельность: сущность, формы осуществления.		
	2. Виды юридических лиц. Признаки юридического лица.		
	3. Организация: понятие и классификация.		
	4. Организационно–правовые формы коммерческих организаций.		
	5. Объединения организаций. Малое предпринимательство		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:	-	
Тема 1.2 Организация производственного процесса	**Содержание учебного материала**	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Производственный процесс в организации: производственный цикл и его стадии. Формы организации производства.		
	2. Производственная структура организации и ее разновидности		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Тема 1.3 Производственная программа организации	**Содержание учебного материала**	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Внутрифирменное планирование Понятие, состав и структура бизнес-плана. Внешняя и внутренняя среда организации		
	2. Характеристика производственной программы организации: понятие продукта и услуги, ассортимента и номенклатуры продукции; основные расчеты.		
	3. Производственная мощность – основа производственной программы.		
	4. Стоимостные показатели производства и реализации продукции		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Практическое занятие № 1. «Расчет основных показателей производственной мощности».		2	
Раздел 2. Имущество организации и показатели эффективности его использования			
Тема 2.1 Основной капитал и его роль в производстве.	**Содержание учебного материала**	4	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Понятие, состав и структура основных фондов. Понятие основного капитала.		
	2. Оценка и износ основных фондов.		
	3. Амортизация основных фондов.		
	4. Показатели эффективности использования основных фондов.		

	5. Сущность аренды и лизинга		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Практическое занятие № 2. «Расчет среднегодовой стоимости основных средств и показателей эффективности их использования. Начисление амортизации основных средств ».		2	
Тема 2.2. Оборотный капитал	**Содержание учебного материала**	4	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Оборотные фонды: понятие, состав, структура. Понятие и источники формирования оборотных средств.		
	2. Планирование потребности организации в оборотных средствах методом нормирования.		
	3. Кругооборот оборотных средств. Понятие и показатели оборачиваемости оборотных средств. Пути ускорения оборачиваемости.		
	4. Понятие и показатели эффективности использования материальных ресурсов организации.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Практическое занятие № 3. «Определение потребности организации в оборотных средствах методом нормирования»		2	
Практическое занятие № 4. «Расчет показателей оборачиваемости оборотных средств и показателей эффективности использования материальных ресурсов»		2	
Тема 2.3. Инвестиции и их эффективность. Нематериальные активы организации	**Содержание учебного материала**	4	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Инвестиции: сущность, виды, источники формирования		
	2. Инвестиционная деятельность организации. Понятие и особенности инвестиционного проекта. Проектный цикл		
	3. Понятие, отличительные черты и виды нематериальных активов.		
	4. Амортизация нематериальных активов		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Раздел 3. Персонал организации и оплата его труда			
Тема 3.1. Персонал организации и производительность труда	**Содержание учебного материала**	4	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Понятие трудовых ресурсов. Классификация персонала. Списочный и явочный состав работающих.		
	2. Производительность труда: понятие, прямые и обратные показатели. Основные пути повышения производительности труда.		
	3. Организация нормирования труда. Основные виды норм труда.		
	4. Планирование потребности в персонале. Движение рабочей силы. Пути повышения эффективности использования трудовых ресурсов организации		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Практическое занятие № 5. «Определение основных норм труда. «Расчет прямых и обратных показателей производительности труда, Расчет плановой численности работников организации по отдельным категориям».			
Тема 3.2. Организация оплаты труда	**Содержание учебного материала**	4	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Мотивация труда работников и ее формы. Сущность и принципы оплаты труда.		
	2. Тарифная система и ее основные элементы.		
	3. Формы и системы оплаты труда, основанные на тарифной системе.		
	4. Бестарифная форма оплаты труда и ее разновидности.		
	5. Планирование годового фонда заработной платы организации. Структура заработка работника.		

	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Практическое занятие № 6. «Расчет заработной платы работников, находящихся на сдельной и повременной формах оплаты труда».		2	
Практическое занятие № 7. «Расчет заработной платы в рамках бестарифной формы оплаты труда».		2	
Раздел 4. Издержки и финансовые результаты деятельности организации			
Тема 4.1. Издержки производства. Цена и ценообразование.	**Содержание учебного материала**	4	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Понятие и состав расходов организации, их состав. Издержки производства и обращения.		
	2. Понятие себестоимости продукции, ее виды. Классификация расходов по различным признакам.		
	3. Группировка расходов по экономическим элементам и по статьям калькуляции. Прямые и косвенные расходы и способы их включения в себестоимость единицы продукции.		
	4. Понятие, функции, виды цен. Классификация цен по различным признакам		
	5. Ценообразование в организации: ценовая политика, методы ценообразования. Ценовая стратегия. Структура цены.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Практическое занятие № 8. «Расчет себестоимости единицы продукции. Определение величины прямых и косвенных расходов»		2	
Практическое занятие № 9. «Смета затрат на производство и реализацию продукции, Определение уровня затрат на 1 рубль продукции. Расчет оптовой и розничной цены одного изделия».		2	
Тема 4.2. Прибыль и рентабельность	**Содержание учебного материала**	4	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2
	1. Понятие доходов организации, их состав. Понятие и виды выручки.		
	2. Формирование прибыли в организации. Различные показатели прибыли и их роль для оценки результатов производственной и финансовой деятельности.		
	3. Чистая прибыль организации, ее распределение и использование.		
	4. Рентабельность как относительная доходность организации. Группы показателей рентабельности.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ:		
Практическое занятие № 10. «Расчет показателей валовой прибыли, прибыли от продаж, чистой прибыли. Расчет основных показателей рентабельности».		4	
Самостоятельная работа обучающихся		**3**	
Курсовое проектирование		**20**	
Консультации		**2**	
Промежуточная аттестация		**2**	
Итого		**85**	

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

Кабинет Экономики организации, оснащенный оборудованием:

посадочными местами по количеству обучающихся; рабочим местом преподавателя; комплектом учебно-наглядных пособий и сборниками задач по дисциплине «Экономика организации», техническими средствами обучения: компьютером с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектором.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Горбунова Г.В. Экономика организации. Учебное пособие. М.: Прометей, 2020.- 164 с.
2. Горбунова Г.В. Сборник задач по дисциплине «Экономика организации». М.: Прометей, 2019. – 120 с.
3. Чечевицына Л.Н., Хачадурова Е.В., Экономика организации. Учебное пособие (СПО). Ростов н/Д; Феникс, 2020.- 382 с.

3.2.2. Основные электронные издания:

1. Кнышова, Е. Н. Экономика организации : учебник / Е. Н. Кнышова, Е. Е. Панфилова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 335 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0696-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1197275
2. Фридман, А. М. Экономика организации : учебник / А. М. Фридман. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 239 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-369-01729-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1141800

3. Фридман, А. М. Экономика организации. Практикум : учебное пособие / А. М. Фридман. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. - 180 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-369-01830-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1141801

3.2.3. Дополнительные источники

1. Грибов В.Д., Грузинов В.П., Кузьменко В.А. Экономика организации (предприятия). Учебник (СПО). М.: КНОРУС, 2018.- 448 с.
2. Мокий М.С., Экономика организации. Учебник и практикум (СПО). М.:Юрайт, 2019.- 284 с.
3. Шаркова А.В. Пол общей ред. д.э.н., проф. Эскиндарова М.А. Словарь финансово-экономических терминов. М.: изд.-торг. корпорация Дашков и Ко, 2020 – 1168 с.
4. Конституция Российской Федерации от 12.12.1993 (с поправками от 03.07.2020).
5. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 № 145-ФЗ (ред. от 30.04.2021).
6. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая от 30..11..1994 N 51 ФЗ (ред. от 09.03.2021), часть вторая от 26.01.1996 N 14-ФЗ, часть третья от 26.11.2001 N 146ФЗ и часть четвертая от 18.12.2006 N 230-ФЗ) (с изменениями и дополнениями).
7. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая от 31.07.1998 N 146-ФЗ и часть вторая от 05.08.2000 N 117-ФЗ) (ред. от 20.04.2021).
8. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 30.04.2021)
9. Федеральный закон от 24.07.09 № 212-ФЗ «О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования» (с изменениями и дополнениями от 31.10.2019).

10. Федеральный закон от 05.04.13 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (ред. от 30.04.2021).
11. Федеральный закон от 25.02.99 № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» (ред. от 08.12.2020).
12. Федеральный закон от 9.07.99 № 160-ФЗ «Об иностранных инвестициях в Российской Федерации» (ред. от 31.05.2018).
13. Федеральный закон от 8.02.98 № 14-ФЗ «Об обществах с ограниченной ответственностью» (ред. от 31.07.2020, с изм. от 24.02.2021).
14. Федеральный закон от 29.10.98 № 164-ФЗ «О финансовой аренде (лизинге)» (ред. от 16.10.2017).
15. Федеральный закон от 26.12.95 № 208-ФЗ «Об акционерных обществах» (ред. от 31.07.2020)
16. Закон Российской Федерации от 27.11.92 № 4015-1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации» (ред. от 30.12.2020).
17. Федеральный закон от 02.12.90 № 395-1 «О банках и банковской деятельности» (ред. От 30.12.2020).
18. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» URL: https://www.consultant.ru/
19. Справочная правовая система «Гарант» URL: https: //www.garant.ru
20. Счетная палата Российской Федерации - официальный сайт: URL: https://www.ach.gov.ru
21. Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации: URL: https://www.minfin.ru
22. Официальный сайт Федеральной налоговой службы URL: https://www.nalog.ru
23. Официальный сайт Федерального казначейства URL: https://www.roskazna.ru
24. Официальный сайт Центрального Банка (Банка России): URL: https://www.cbr.ru
25. Чечевицына Л.Н., Экономика организации: практикум. Учебное пособие (СПО). Ростов н/Д. Феникс, 2015. – 256 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
сущность организации как основного звена национальной экономики	Правильность понимания роли и места организации. Оценка «5» - «отлично» ставится, если обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. Оценка «4» - «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого. Оценка «3» - «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого. Оценка «2» - «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	Оценка по результатам устного опроса
виды юридических лиц и их классификация по различным признакам	Правильность понимания признаков юридического лица, умение распознавать отдельные виды юридических лиц	Оценка по результатам интеллектуальной викторины. Оценка по результатам самостоятельной работы студентов.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
основные формы предпринимательства	Правильность отнесения предпринимательства к производственному, финансовому или коммерческому. Правильность отнесения организации к малому бизнесу. Оценка «5» - «отлично» ставится, если обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. Оценка «4» - «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого. Оценка «3» - «удовлетворительно» ставится, если обучающийся	Оценка по результатам письменного опроса

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
	обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого. Оценка «2» - «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	
основы организации производственного процесса и бизнеспланирования, Внешняя и внутренняя среда организации	85 -100% правильных ответов – «отлично» 69 -84% правильных ответов – «хорошо» 51- 68% правильных ответов – «удовлетворительно» 50% и менее – «неудовлетворительно»	Тестирование. Оценка по результатам самостоятельной работы студентов
основные показатели производственной программы организации	Знание основных показателей производственной программы и последовательности их планирования и расчета	Проверочная работа
состав и структура имущества организации	Точность отнесения того или иного хозяйственного объекта к определенному виду имущества организации. Оценка «5» - «отлично» ставится, если обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике,	Оценка по результатам устного опроса

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
	привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. Оценка «4» - «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого. Оценка «3» - «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого. Оценка «2» - «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	
показатели оценки эффективности использования основных и оборотных средств и пути улучшения их использования	Полнота представления состава показателей, используемых для оценки эффективности использования оборотных и внеоборотных активов	Проверочная работа
виды инвестиций и особенности инвестиционного проекта, цикл инвестиционного проекта	Распознавание конкретных видов инвестиций; знание отличий инвестиционного процесса и инвестиционного проекта, этапов инвестиционного проектирования. Оценка «5» - «отлично» ставится, если	Оценка по результатам письменного опроса и решения Кейса

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
	обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. Оценка «4» - «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого. Оценка «3» - «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого. Оценка «2» - «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	
классификация персонала организации, показатели и пути повышения производительности его труда	85 -100% правильных ответов – «отлично» 69 -84% правильных ответов – «хорошо» 51 -68% правильных ответов – «удовлетворительно» 50% и менее – «неудовлетворительно»	Тестирование. Проверочная работа

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
формы оплаты труда и их разновидности	Знание классических форм оплаты труда в организации и их отельных разновидностей	Проверочная работа. Выполнение сквозного задания по планированию труда и его оплаты в организации
сущность себестоимости и группировка расходов организации по различным признакам	85 -100% правильных ответов – «отлично» 69 -84% правильных ответов – «хорошо» 51 -68% правильных ответов – «удовлетворительно» 50% и менее – «неудовлетворительно»	Тестирование. Проверочная работа
понятие, структура, виды цен и методы ценообразования		Тестирование
показатели, характеризующие финансовые результаты деятельности организации	Полнота и точность охвата показателей, характеризующих финансовые результаты организации и ее доходность	Проверочная работа. Выполнение сквозного задания по планированию себестоимости, прибыли и рентабельности в организации
Выбирать для предпринимательства определенную	Обоснованность выбора конкретной организационно-правовой формы организации для определенного вида	Дифференцированный зачет
организационноправовую форму коммерческой организации. Уметь выделять факторы ее внешней и внутренней среды.	деятельности с учетом особенностей этой формы.	Тестирование, экономический диктант
Находить и использовать необходимую плановую и фактическую экономическую информацию. Использовать законодательные, подзаконные нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности.	Способность ориентироваться в различных источниках экономической информации для целей планирования, учета и анализа Способность самостоятельно и эффективно осуществлять сбор, обработку и интерпретацию информации для решения задач профессиональной деятельности, Широта использования различных источников информации, включая электронные.	Оценка результатов выполнения практической работы
определить состав имущества организации, его трудовых и финансовых ресурсов	Правильность определения величины основного, оборотного капитала, инвестиций и нематериальных активов в составе имущества организации. Правильность применения методики и точность расчета численности отдельных	Экспертное наблюдение во время выполнения практической работы. Оценка результатов ее выполнения.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
	категорий персонала при планировании потребности в кадрах.	
рассчитать производственную мощность организации	Обоснованность и реальность показателей производственной программы произведенными расчетами среднегодовой производственной мощности организации	Экспертное наблюдение во время выполнения практической работы. Оценка результатов ее выполнения.
Оценивать доходы и финансовые результаты деятельности коммерческой организации	Полнота и точность расчета выручки и показателей финансовых результатов деятельности организации (прибыль и рентабельность)	Экспертное наблюдение во время выполнения практической работы. Оценка результатов ее выполнения.
рассчитывать в соответствии с принятой методологией основные техникоэкономические показатели деятельности коммерческой организации	Точность и полнота расчета показателей производственной программы, величины амортизационных отчислений, показателей производительности труда, основных норм труда, заработной платы отдельных категорий работников, себестоимости отдельных видов продукции и цены на продукцию.	Экспертное наблюдение во время выполнения практической работы. Оценка результатов ее выполнения.

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Безопасность жизнедеятельности

для специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.12 Безопасность жизнедеятельности

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина **СГ.03 Безопасность жизнедеятельности** является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 5, ОК 6, ОК 7.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 5, ОК 6, ОК 7	– использовать теоретические знания для определения рисков, опасностей, угроз безопасности жизнедеятельности; – анализировать и характеризовать происхождение основных опасностей и угроз безопасности жизнедеятельности; – применять правила поведения в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера. Для юношей: – владеть общей физической и строевой подготовкой; – пользоваться знаниями в области обязательной подготовки граждан к военной службе; – применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы. Для девушек: – оказывать первую медицинскую помощь в различных ситуациях; – осуществлять профилактику инфекционных заболеваний; – оценивать состояние пострадавшего;	– основные нормативные правовые акты, регулирующие сферу безопасности жизнедеятельности на территории Российской Федерации; – общие понятия, определения, сущность и содержание Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций; – наиболее характерные для современного мира чрезвычайные ситуации природного характера, их причины, поражающие факторы и возможные последствия; – основные характеристики техногенных опасностей и угроз, их причины, поражающие факторы и возможные последствия; – наиболее характерные для современного мира чрезвычайные ситуации социального характера, их причины, поражающие факторы и возможные последствия. Для юношей: – основы военной службы и обороны государства;

	– проводить анализ состояния здоровья на основе характеристик образа жизни.	– основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения; – организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на нее в добровольном порядке. Для девушек: – общие характеристики поражений организма человека от воздействия опасных факторов; – классификация и общие признаки инфекционных заболеваний; – основы здорового образа жизни.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	72
в т.ч. в форме практической подготовки	44
в т. ч.:	
теоретическое обучение	26
практические занятия	44
Самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация(в форме дифференцированного зачета)	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	*2*	*3*	*4*
Раздел 1. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях			
Тема 1.1. Введение. Нормативно-правовое регулирование.	**Содержание учебного материала**		ОК 5, ОК 6, ОК 7
	1. Цели и задачи изучения дисциплины. Основные понятия. Понятие и общая классификация чрезвычайных ситуаций. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.	**2**	
	2. Нормативно-правовое регулирование и органы обеспечения безопасности в Российской Федерации. Федеральные и региональные программы обеспечения безопасности жизнедеятельности. Международные организации, обеспечивающие безопасность.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 1.2. Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС.	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 5, ОК 6, ОК 7
	1. Основные задачи, организационная структура, органы управления Единой государственной системы предупреждения и ликвидаций ЧС. Информационное обеспечение и режимы функционирования Единой государственной системы предупреждения и ликвидаций ЧС	**2**	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 1.3. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера и защита от них.	**Содержание учебного материала**		ОК 5, ОК 6, ОК 7
	1. Чрезвычайные ситуации природного характера. Общие понятия, классификация. Геофизические опасные явления. Геологические опасные явления. Гидрологические опасные явления. Природные пожары. Метеорологические и агрометеорологические опасные явления.	**4**	
	2. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Общие понятия, классификация. Транспортные аварии и катастрофы. Пожары и взрывы. Аварии с выбросом и распространением облака аварийно химически опасных веществ. Аварии с выбросом радиоактивных веществ. Обрушение зданий и сооружений. Гидродинамические аварии.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**16**	
	1. Практическое занятие №1. Классификация ЧС техногенного характера.	4	
	2. Практическое занятие №2. Мероприятия ГО при возникновении ЧС. Оповещение, оценка обстановки определение границ и площадей зон поражения	4	
	3. Практическое занятие №3. Проведение дезактивации, дегазации, санитарной обработки.	4	
	4. Практическое занятие №4. Организация снабжения продовольствием, водо- , газо - , и теплоснабжением ,транспорт , связь , энергосбережение. Меры поддержания правопорядка.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
	Содержание учебного материала		ОК 5, ОК 6, ОК 7

Тема 1.4. Чрезвычайные ситуации социального характера и защита от них.	**1.** Социальная безопасность. Классификация ЧС социального характера по различным признакам. Виды ЧС социального характера: терроризм, экстремизм, локальные войны и региональные вооруженные конфликты, массовые беспорядки, криминальные опасности и угрозы.	**2**	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Раздел 2. Основы военной службы и медицинской подготовки			
Модуль «Основы военной службы» (для юношей)			
Тема 3.1. Основы обороны государства	**Содержание учебного материала**		ОК 5, ОК 6, ОК 7
	1. Национальные интересы и национальная безопасность России: нормативно-правовая база обеспечения военной безопасности Российской Федерации, Военная организация государства. Руководство военной организацией РФ.	**4**	
	2. Виды Вооруженных Сил, рода войск, история их создания, их основные задачи. Оборона Российской Федерации.		
	3. Современные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 3.2. Воинская обязанность в Российской Федерации	**Содержание учебного материала**		ОК 5, ОК 6, ОК 7
	1. Понятие и сущность воинской обязанности. Воинский учет граждан. Призыв граждан на военную службу, поступление на службу в добровольном порядке.	**2**	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**14**	
	1. Практическое занятие №5. Правовые основы военной службы. Основные составляющие военной службы. Права, обязанности ответственность военнослужащего.	4	
	2. Практическое занятие №6. Распределение времени и внутренний распорядок. Суточный наряд.	4	
	3. Практическое занятие №7. Строи и управление ими. Строевые приемы.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 3.3. Символы воинской чести. Боевые традиции Вооруженных Сил России	**Содержание учебного материала**		ОК 5, ОК 6, ОК 7
	1. Боевые традиции Вооруженных сил РФ. Военная форма одежды военнослужащих Вооруженных Сил Российской Федерации	**2**	
	2. Ордена – почетные награды за воинские отличия в бою и заслуги в военной службе. Ритуалы Вооруженных Сил Российской Федерации		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 3.4. Организационные и правовые основы военной службы в Российской Федерации.	**Содержание учебного материала**	**12**	ОК 5, ОК 6, ОК 7
	1. Воинские должности и звания военнослужащих. Правовой статус военнослужащих. Ответственность военнослужащих. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации	**2**	
	2. Права и обязанности военнослужащих. Социальное обеспечение военнослужащих. Начало, срок и окончание военной службы. Увольнение с военной службы. Прохождение военной службы по призыву.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Модуль «Основы медицинских знаний» (для девушек)			
Тема 2.1. Общие правила оказания первой помощи	**Содержание учебного материала**		ОК 5, ОК 6, ОК 7
	1. Структура и объем первой помощи. Порядок вызова скорой медицинской помощи. Оценка состояния пострадавшего. Общие правила и порядок оказания первой медицинской помощи	**2**	
	2. Общая характеристика поражений организма человека от воздействия опасных факторов. Первая помощь при различных повреждениях и состояниях организма: при травматическом шоке, при		

	кровотечениях, при ранах, при переломах костей, при ожогах, при обморожениях, при терминальных состояниях, при утоплении, при электротравме, при отравлении.		
	3. Виды транспортной иммобилизации. Способы транспортировки пострадавших.		
	4. Первая помощь при поражении аварийно- химически опасными веществами.		
	5. Первая помощь в условиях применения оружия массового поражения.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**15**	
	1. Практическое занятие №8. Первая помощь при отсутствии сознания, при остановке дыхания и отсутствии кровообращения (остановке сердца)	6	
	2. Практическое занятие №9. Первая помощь при наружных кровотечениях, при травмах различных областей тела	4	
	3. Практическое занятие №10. Первая помощь при ожогах и воздействии высоких температур, при воздействии низких температур	5	
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 2.2. Профилактика инфекционных заболеваний	**Содержание учебного материала**		ОК 5, ОК 6, ОК 7
	1. Из истории инфекционных болезней. Классификация инфекционных заболеваний. Общие признаки инфекционных заболеваний. Правила госпитализации инфекционных больных	**2**	
	2. Воздушно-капельные инфекции. Желудочно-кишечные инфекции. Пищевые отравления бактериальными токсинами.		
	3. Общие принципы профилактики инфекционных заболеваний		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 2.3. Здоровый образ жизни	**Содержание учебного материала**		ОК 5, ОК 6, ОК 7
	1. Здоровый образ жизни как модель поведения. Показатели здоровья и факторы, их определяющие. Оценка физического состояния.	**2**	
	2. Двигательная активность и здоровье. Питание и здоровье. Вредные привычки. Факторы риска. Понятие об иммунитете и его видах. Профилактика девиантного поведения.		
	Самостоятельная работа обучающихся подготовка к аттестации	***1***	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		**2**	
Всего:		**74**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Безопасности жизнедеятельности», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Безопасность жизнедеятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Абрамова [и др.] ; под общей редакцией В. П. Соломина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 399 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02041-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489702

2. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 350 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9962-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/472009

3. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9964-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492045

4. Каракеян, В. И. Безопасность жизнедеятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Каракеян, И. М. Никулина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 313 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04629-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489671

5. Резчиков, Е. А. Безопасность жизнедеятельности : учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 639 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13550-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/49588

3.2.2. Основные электронные издания

1. Сапронов Ю.Г., Занина И. А. Безопасность жизнедеятельности: ЭУМК — URL: https://academia-moscow.ru/catalogue/5411/413492/

3.2.3. Дополнительные источники

1. Портал ГАРАНТ.РУ (Garant.ru): информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.garant.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: – основные нормативные правовые акты, регулирующие сферу безопасности жизнедеятельности на территории Российской Федерации; – общие понятия, определения, сущность и содержание Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций; – наиболее характерные для современного мира чрезвычайные ситуации природного характера, их причины, поражающие факторы и возможные последствия; – основные характеристики техногенных опасностей и угроз, их причины, поражающие факторы и возможные последствия; – наиболее характерные для современного мира чрезвычайные ситуации социального характера, их причины, поражающие факторы и возможные последствия. Для юношей: – основы военной службы и обороны государства; – основные виды вооружения, военной	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. «хорошо»: обучающийся показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы; умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи.	**Текущий контроль:** экспертная оценка выполнения практических работ. **Промежуточная аттестация**

техники и специального снаряжения; – организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на нее в добровольном порядке. Для девушек: – общие характеристики поражений организма человека от воздействия опасных факторов; – классификация и общие признаки инфекционных заболеваний; – основы здорового образа жизни.	«удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки, обучающийся допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
Умения: – использовать теоретические знания для определения рисков, опасностей, угроз безопасности жизнедеятельности; – анализировать и характеризовать происхождение основных опасностей и угроз безопасности жизнедеятельности; – применять правила поведения в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера. – Для юношей: – владеть общей физической и строевой подготовкой; – пользоваться знаниями в области	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объёма программного материала для демонстрации конкретных умений; «хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух	**Текущий контроль:** экспертная оценка выполнения практических работ. **Промежуточная аттестация**

обязательной подготовки граждан к военной службе; – применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы. – Для девушек: – оказывать первую медицинскую помощь в различных ситуациях; – осуществлять профилактику инфекционных заболеваний; – оценивать состояние пострадавшего; – проводить анализ состояния здоровья на основе характеристик образа жизни.	грубых ошибок, которые не может исправить.	

Приложение к ОПОП
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.13 Правовое обеспечение профессиональной деятельности

для специальности

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Екатеринбург
2023

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.13 Правовое обеспечение профессиональной деятельности

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, входящей в укрупненную группу специальностей (профессий) 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.13 Правовое обеспечение профессиональной деятельности является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности(профессии) 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 07, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	*Умения*	*Знания*
ОК 01, ОК 07, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Использовать нормативные правовые акты в профессиональной деятельности. Защищать свои права в соответствии с гражданским, гражданским процессуальным и трудовым законодательством. Анализировать и оценивать результаты и последствия деятельности (бездействия) с правовой точки зрения. Находить и использовать необходимую экономическую информацию.	Основные положения Конституции Российской Федерации. Права и свободы человека и гражданина, механизмы их реализации. Понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности. Законодательные, иные нормативные правовые акты, другие документы, регулирующие правоотношения в процессе профессиональной деятельности. Организационно-правовые формы юридических лиц. Правовое положение субъектов предпринимательской деятельности. Права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности. Порядок заключения трудового договора и основания для его прекращения. Правила оплаты труда. Роль государственного регулирования в обеспечении занятости населения. Право социальной защиты граждан. Понятие дисциплинарной и материальной ответственности работника. Виды административных правонарушений и административной ответственности. Нормы защиты нарушенных прав и судебный порядок разрешения споров
	Выявлять достоинства и недостатки	Основы предпринимательской деятельности;

	коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты
	Разрабатывать политику безопасности SQL сервера, базы данных и отдельных объектов базы данных. Владеть технологиями проведения сертификации программного средства.	Технология установки и настройки сервера баз данных. Требования к безопасности сервера базы данных. Государственные стандарты и требования к обслуживанию баз данных.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

2.1.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	**Объем часов**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	68
Самостоятельная работа	*4*
Объем образовательной программы	68
в том числе:	
теоретическое обучение	46
лабораторные работы (если предусмотрено)	-
практические занятия (если предусмотрено)	16
курсовая работа	-
контрольная работа	-
консультации	2
консультации перед экзаменом	-
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация проводится в форме *дифференцированного зачета*	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 Правовое обеспечение профессиональной деятельности

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Введение в предмет «Правовое обеспечение профессиональной деятельности	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01, ОК 07, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
	Предмет, содержание и задачи дисциплины		
Тема 1. Правовое регулирование экономических отношений на примере предпринимательской деятельности	**Содержание учебного материала**	8	ОК 01, ОК 07, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
	Понятие и признаки субъектов предпринимательской деятельности. Виды субъектов предпринимательского права. Формы собственности в РФ.		
	Правовой статус индивидуального предпринимателя. Государственная регистрация Гражданская правоспособность и дееспособность.		
	Понятие юридического лица, его признаки. Учредительные документы юридического лица. Организационно-правовые формы юридических лиц их классификация.		
	Понятие и виды экономических споров. Иск.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2. Трудовые правоотношения	**Содержание учебного материала**	8	ОК 01, ОК 07, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
	Общая характеристика законодательства РФ, о трудоустройстве и занятости населения. Государственные органы занятости населения, их права и обязанности.		
	Понятие трудового договора, его значение.		
	Понятие рабочего времени, его виды. Время отдыха. Виды отпусков и порядок их предоставления.		
	Понятие и условия выплаты заработной платы.		
	Дисциплинарная и материальная ответственность		
	Трудовые споры.		

	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3. Правовые режимы информации	**Содержание учебного материала**	10	ОК 01, ОК 07, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
	Информационное право, как отрасль права. Понятие правового режима информации и его разновидности.		
	Режим государственной и служебной тайны. Защита персональных данных. Понятие коммерческой тайны.		
	Понятие и система телекоммуникационного права. Субъекты телекоммуникационного права. Правовая характеристика информационно-телекоммуникационных сетей.		
	Понятие и виды информационных ресурсов. Правовой режим баз данных.		
	Правовое регулирование деятельности СМИ. Понятие информационной безопасности		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 4 Административные правонарушения и административная ответственность	**Содержание учебного материала**	6	ОК 01, ОК 07, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
	Понятие административной ответственности, ее цели, функции и признаки. Основания административной ответственности. Понятие и виды административных правонарушений.		
	Понятие и виды административных наказаний.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Примерный перечень практических работ: • Применение норм законодательства при решении правовых ситуаций в сфере предпринимательских отношений • Применение норм трудового законодательства при решении правовых ситуаций в сфере трудовых отношений • Составление трудового договора • Применение норм информационного права для решения практических ситуаций • Определение составов информационных правонарушений при решении ситуационных задач		**14**	ОК 01, ОК 07, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4
Промежуточная аттестация		**2**	
Всего:		**51**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

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

Кабинет «Социально-экономических дисциплин», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

рабочее место преподавателя;

посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);

учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);

тематические папки дидактических материалов;

комплект учебно-методической документации;

комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Румынина В.В. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. - М.: Академия, 2014.

Дополнительная литература:

Интернет-ресурсы:

Федеральный портал «Российское образование»
http://www.edu.ru

Газета «Информатика»
http://inf.1september.ru

Журнал «Компьютерные инструменты в образовании»
http://www.ipo.spb.ru/journal/

Открытая всероссийская конференция «Преподавание информационных технологий в России»
http://www.it-education.ru

Википедия: свободная многоязычная энциклопедия
http://ru.wikipedia.org

Информатика и информация: сайт для учителей информатики и учеников
http://www.phis.org.ru/informatika/

Клякс@.net: Информатика в школе. Компьютер на уроках
http://www.klyaksa.net

Информатика на 5
http://www.5byte.ru/

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.01 Операционные системы и среды

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Формы и методы оценки***
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: - Использовать нормативные правовые акты в профессиональной деятельности. - Защищать свои права в соответствии с гражданским, гражданским процессуальным и трудовым законодательством. - Анализировать и оценивать результаты и последствия деятельности (бездействия) с правовой точки зрения. - Находить и использовать необходимую экономическую информацию. *Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:* - Основные положения Конституции Российской Федерации. - Права и свободы человека и гражданина, механизмы их реализации. - Понятие правового регулирования в сфере профессиональной деятельности. - Законодательные, иные нормативные правовые акты, другие документы, регулирующие правоотношения в процессе профессиональной деятельности. - Организационно-правовые формы юридических лиц. - Правовое положение субъектов предпринимательской деятельности. - Права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности. - Порядок заключения трудового договора и основания для его прекращения. - Правила оплаты труда.	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.	• Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; • Тестирование…. • Контрольная работа …. • Самостоятельная работа. • Защита реферата…. • Семинар • Защита курсовой работы (проекта) • Выполнение проекта; • Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания(работы) • Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией… • Решение ситуационной задачи….

- Роль государственного регулирования в обеспечении занятости населения. - Право социальной защиты граждан. - Понятие дисциплинарной и материальной ответственности работника. - Виды административных правонарушений и административной ответственности. - Нормы защиты нарушенных прав и судебный порядок разрешения споров.	«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	