

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Разработки
электронных устройств и систем

 О.Л. Семёнова

«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
УП.01.01 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА «ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И
ДЕМОНТАЖА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ В СООТВЕТСТВИИ С
ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ»

Специальность: 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем
Квалификация выпускника

Техник

Базовая подготовка
Форма обучения: очная

Уфа, 2025

Программа учебной практики разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, утвержденного приказом Минобрнауки России от 02.06.2022 г. № 392.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	4
2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	5
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	9
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	15
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А	
АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ПРАКТИКЕ	26



1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Планирование и организация практики на всех ее этапах должны обеспечивать: последовательное расширение круга формируемых у обучающихся умений, навыков, практического опыта и их усложнение по мере перехода от одного этапа практики к другому; целостность подготовки специалистов к выполнению основных трудовых функций; связь практики с теоретическим обучением.

Содержание всех этапов практики определяется требованиями к умениям и практическому опыту по каждому из профессиональных модулей ППССЗ СПО в соответствии с ФГОС СПО, рабочими программами практики.

Содержание всех этапов практики должно обеспечивать обоснованную последовательность формирования у обучающихся системы умений, целостной профессиональной деятельности и практического опыта в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

Практика имеет целью комплексное освоение обучающимися всех видов профессиональной деятельности по специальности (профессии) среднего профессионального образования, формирование общих и профессиональных компетенций, а также приобретение необходимых умений и опыта практической работы по специальности (профессии).

1.1 Место практики в структуре ППССЗ

Рабочая программа учебной практики является составной частью ППССЗ СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, обеспечивающей реализацию ФГОС СПО, и относится к профессиональному циклу учебного плана, а именно: ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией.

1.2 Цель и задачи практики

Целью практики является комплексное освоение обучающимися всех видов профессиональной деятельности по специальности, формирование профессиональных компетенций, а также приобретение необходимых умений и опыта практической работы по специальности.

Задачами практики являются:

- сформировать, закрепить, развить практические навыки и компетенции в процессе выполнения определенных видов работ по сборке, монтажу и демонтажу электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией;
- сформировать и закрепить практические навыки подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе;
- сформировать навыки работы с конструкторской и технологической документацией, в том числе в специализированном программном обеспечении;
- сформировать и закрепить навыки осуществления входного контроля электрорадиоэлементов.

1.3 Количество часов на освоение программы практики:

Программа рассчитана на прохождение обучающимися УП.01.01 Учебная практика «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией» в объеме 144 часа.

1.4 Вид, способы и формы проведения практики (в том числе в форме практической подготовки).

Вид практики: учебная практика.

Способы проведения практики: стационарная.

Формы проведения практики: дискретно по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Результатом освоения программы учебной практики является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией, в том числе общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

Общие компетенции:

Код и наименование компетенции	Требования к умениям
1	2
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	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; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки 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

1	2
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы

Профессиональные компетенции:

Вид деятельности	Код и наименование компетенции	Требования к умениям и практическому опыту
1	2	3
Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией	ПК.1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами; - подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе; - работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении; - осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме. <p>Умения:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; - выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем; - выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем.
	<p>ПК 1.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов; - пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня; - монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня; - герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов; - контроля качества сборки несущих конструкций. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы; - осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией - осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств; - использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом, подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций; - соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем.

1	2	3
	<p>ПК 1.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовки и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы; - подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; - проверки компонентов в групповой упаковке, заправки лент групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установки питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; - первичной настройки систем технического зрения; - выбора режимов оплавления, исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок; - проверки пайки компонентов после процесса оплавления. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование; - осуществлять наладку технологического оборудования для сборки и монтажа; - выполнять операции по нанесению и проверке качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; - выполнять операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании, проверять качество установки; <p>выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты и отмывке печатной платы.</p>

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1 Тематический план и содержание практики (3 семестр)

Виды работ	Задания по практике	Наименование лаборатории, необходимое оборудование	Кол-во часов	Планируемые результаты
1	2	3	4	5
Проведение инструктажа по соблюдению требований по охране труда и пожарной безопасности в период прохождения практики.	Задание 1	Лаборатория «Электроника», оснащенная: 1. Комплект антистатического рабочего места в составе: - Стол антистатический - Лупа со светодиодной подсветкой настольная - Стул полиуретановый на колесах	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 1.1., ПК 1.2
Вводный инструктаж. Ознакомление с целями и задачами учебной практики.	Задание 2	- Комплект антистатического оборудования (коврик антистатический, универсальный узел заземления, колодка для заземления закрытая, браслет заземления металлический сменный, корзина для мусора)	2	
Организация рабочего места для производства электромонтажных работ.	Задание 3	- Халат	2	
Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ	Задание 4	- Очки защитные - Отмывочная ультразвуковая ванна - Стереоувеличитель (место визуального контроля)	2	
Чтение электрических схем различных электронных устройств	Задание 5	2. Комплект измерительного оборудования в составе: - Источник питания - Генератор сигналов произвольной формы и стандартных функций	4	
Работа с измерительными приборами	Задание 6	- Осциллограф - Мультиметр - Измерительная станция разработчика:	3	
Ступенчатая разделка монтажных проводов; разделка экранов проводов	Задание 7	- Логический анализатор - Программируемый источник питания	3	
Крепление пайкой поводка к кабельному наконечнику, к разъемам	Задание 8	- Программируемый функциональный генератор - Мультиметр программируемый - Осциллограф программируемый	2	
Изготовление междублочных жгутов	Задание 9	- Программируемый анализатор цифровых сигналов	4	
Определение и	Задание 10	- Программируемые каналы	3	

контроль параметров ЭРЭ с помощью электроизмерительных приборов и по маркировке		<p>цифрового ввода/вывода</p> <ul style="list-style-type: none"> - Цифровой USB микроскоп с подсветкой 8Мп, увеличение 10-300X - Мультиметр цифровой 5 в 1 <p>3. Комплект паяльного оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дымоуловитель - Трёхканальная паяльно-ремонтная станция - Термовоздушная паяльная станция - Антистатический держатель для плат - Силиконовый коврик - Оловоотсос <p>4. Комплект антистатического рабочего инструмента (набор SMD пинцетов, бокорезы, круглогубцы, плоскогубцы захватные, тонкогубцы, нож-скальпель с перовым лезвием, набор отверток, набор алмазных надфилей, набор вспомогательный для пайки, штангенциркуль электронный, лупа часовая, стойка для сверления, цифровой микроскоп, многофункциональный инструмент)</p>		
Комплектование ЭРЭ согласно перечню элементов и спецификации	Задание 11		3	
Установка, крепление и пайка ЭРЭ к контактам, лепестками на печатные платы	Задание 12		6	
Установка и крепление панелей, разъемов и соединителей на печатные платы	Задание 13		6	
Сверление отверстий на печатной плате	Задание 14		2	
Установка и пайка ИМС на печатные платы	Задание 15		4	
Выявление и устранение дефектов монтажа	Задание 16		3	
Демонтаж ЭРЭ и ИМС с печатных плат	Задание 17		3	
Установка и пайка чип-компонентов на печатные платы	Задание 18		6	
Контроль качества паяных соединений с помощью оптических систем	Задание 19		6	
Выполнение отчетной документации учебной практики. (отчет по практике).	Задание 20		6	

3.1 Тематический план и содержание практики (3 семестр)

Виды работ	Задания по практике	Наименование лаборатории, необходимое оборудование	Кол-во часов	Планируемые результаты
1	2	3	4	5
Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в период прохождения практики	Задание 1	Лаборатория «Линия автоматической сборки печатных плат поверхностного монтажа», оснащенная: 1. Принтер для трафаретной печати 2. Линейный установщик компонентов с питателем 3. Печь конвекционного оплавления припоя 4. Регистратор температуры 5. Автоматический дымоуловитель 5. Компрессор 6. Холодильник 7. Интерактивная доска с проектором 8. Персональный компьютер преподавателя 9. Доска классная 10. Шкаф 11. Рабочие места обучающихся и преподавателя (стол, стул)	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 1.3.
Вводный инструктаж. Ознакомление с целями и задачами учебной практики	Задание 2		2	
Организация рабочего места для производства электромонтажных работ на автоматизированном оборудовании	Задание 3		2	
Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ на автоматизированном оборудовании	Задание 4		3	
Подготовка паяльной пасты/клея и установка приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы	Задание 5		3	
Нанесение паяльной пасты/клея на печатную плату	Задание 6		2	
Контроль нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату	Задание 7		2	
Подготовка и загрузка плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов	Задание 8		2	

Проверка компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов	Задание 9	Лаборатория «Линия автоматической сборки печатных плат поверхностного монтажа», оснащенная: 1. Принтер для трафаретной печати 2. Линейный установщик компонентов с питателем 3. Печь конвекционного оплавления припоя 4. Регистратор температуры 5. Автоматический дымоуловитель 5. Компрессор 6. Холодильник 7. Интерактивная доска с проектором 8. Персональный компьютер преподавателя 9. Доска классная 10. Шкаф 11. Рабочие места обучающихся и преподавателя (стол, стул)	2	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 05., ОК 07., ОК 09., ПК 1.3.
Заправка лент установки групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов	Задание 10		2	
Первичная настройка систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов	Задание 11		2	
Проверка качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя	Задание 12		2	
Выбор режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок	Задание 13		2	
Проверка пайки компонентов после процесса оплавления	Задание 14		2	
Выполнение отчетной документации учебной практики	Задание 15		6	

3.2 Перечень заданий по учебной практике УП 01.01. «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией».

3.2.1 Перечень заданий (3 семестр)

Задание 1. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в период прохождения практики.

Задание 2. Вводный инструктаж. Ознакомление с целями и задачами учебной практики.

Задание 3. Организация рабочего места для производства электромонтажных работ.

Задание 4. Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ.

Задание 5. Чтение электрических схем различных электронных устройств.

Задание 6. Работа с измерительными приборами.

Задание 7. Ступенчатая разделка монтажных проводов; разделка экранов проводов;

Задание 8. Крепление пайкой провода к кабельному наконечнику, к разъемам;

Задание 9. Изготовление междублочных жгутов;

Задание 10. Определение и контроль параметров ЭРЭ с помощью электроизмерительных приборов и по маркировке;

Задание 11. Комплектование ЭРЭ согласно перечню элементов и спецификации;

Задание 12. Установка, крепление и пайка ЭРЭ к контактам, лепесткам и на печатные платы;

Задание 13. Установка и крепление панелей, разъемов и соединителей на печатные платы;

Задание 14. Сверление отверстий на печатной плате;

Задание 15. Установка и пайка ИМС на печатные платы;

Задание 16. Выявление и устранение дефектов монтажа;

Задание 17. Демонтаж ЭРЭ и ИМС с печатных плат;

Задание 18. Установка и пайка чип-компонентов на печатные платы;

Задание 19. Контроль качества паяных соединений с помощью оптических систем.

Задание 20. Выполнение отчетной документации учебной практики.

3.2.2 Перечень заданий (4 семестр)

Задание 1. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в период прохождения практики.

Задание 2. Вводный инструктаж. Ознакомление с целями и задачами учебной практики.

Задание 3. Организация рабочего места для производства электромонтажных работ на автоматизированном оборудовании.

Задание 4. Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ на автоматизированном оборудовании.

Задание 5. Подготовка паяльной пасты/клея и установка приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы.

Задание 6. Нанесение паяльной пасты/клея на печатную плату.

Задание 7. Контроль нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату.

Задание 8. Подготовка и загрузка плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов.

Задание 9. Проверка компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов.

Задание 10. Заправка лент установки групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов.

Задание 11. Первичная настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов.


Задание 12. Проверка качества установки компонентов перед процессом оплавления

припоя.

Задание 13. Выбор режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок.

Задание 14. Проверка пайки компонентов после процесса оплавления.

Задание 15. Выполнение отчетной документации учебной практики.



4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

4.1 Материально-техническое обеспечение процесса учебной практики

Программа реализуется с использованием:

- лаборатории «Электроника», оснащенной:
 1. Комплект антистатического рабочего места в составе:
 - Стол антистатический
 - Лупа со светодиодной подсветкой настольная
 - Стул полиуретановый на колесах
 - Комплект антистатического оборудования (коврик антистатический, универсальный узел заземления, колодка для заземления закрытая, браслет заземления металлический сменный, корзина для мусора)
 - Халат
 - Очки защитные
 - Отмывочная ультразвуковая ванна
 - Стереоувеличитель (место визуального контроля)
 2. Комплект измерительного оборудования в составе:
 - Источник питания
 - Генератор сигналов произвольной формы и стандартных функций
 - Осциллограф
 - Мультиметр
 - Измерительная станция разработчика:
 - Логический анализатор
 - Программируемый источник питания
 - Программируемый функциональный генератор
 - Мультиметр программируемый
 - Осциллограф программируемый
 - Программируемый анализатор цифровых сигналов
 - Программируемые каналы цифрового ввода/вывода
 - Цифровой USB микроскоп с подсветкой 8Мп, увеличение 10-300X
 - Мультиметр цифровой 5 в 1
 3. Комплект паяльного оборудования:
 - Дымоуловитель
 - Трёхканальная паяльно-ремонтная станция
 - Термовоздушная паяльная станция
 - Антистатический держатель для плат
 - Силиконовый коврик
 - Оловоотсос
 4. Комплект антистатического рабочего инструмента (набор SMD пинцетов, бокорезы, круглогубцы, плоскогубцы захватные, тонкогубцы, нож-скальпель с перовым лезвием, набор отверток, набор алмазных надфилей, набор вспомогательный для пайки, штангенциркуль электронный, лупа часовая, стойка для сверления, цифровой микроскоп, многофункциональный инструмент)
 5. Рабочие места обучающихся и преподавателя (стол, кресло, стул).
 6. Компьютер (системный блок, 2 монитора, кронштейн для мониторов, мышь, клавиатура)
 7. Стеллаж ESD
 8. Шкаф хранения комплектующих и компонентов ESD
 9. Шкаф разборный ESD
 10. Шкаф для одежды ESD
 11. Интерактивный дисплей
 12. Аудиосистема
 13. Ноутбук
 14. Многофункциональное устройство, принтер цветной лазерный A3

15. Доска магнитно-маркерная

16. Программное обеспечение:

- Набор программ интерактивных измерительных приборов (Виртуальные приборы «Аналоговый/цифровой вольтметр», «Аналоговый/цифровой амперметр», «Аналоговый/цифровой омметр», «Генератор аналоговых сигналов», «Генератор сигналов произвольной формы», «Анализатор/генератор цифровых сигналов», «Осциллограф», «Динамический анализатор сигналов», «Программируемый источник питания»)

- Microsoft Office

- Adobe Reader

- NI Multisim

- Windows 10 pro

- Altium Designer

- лаборатории «Линия автоматической сборки печатных плат поверхностного монтажа», оснащенной:

1. Принтер для трафаретной печати

2. Линейный установщик компонентов с питателем

3. Печь конвекционного оплавления припоя

4. Регистратор температуры

5. Автоматический дымоуловитель

5. Компрессор

6. Холодильник

7. Интерактивная доска с проектором

8. Персональный компьютер преподавателя

9. Доска классная

10. Шкаф

11. Рабочие места обучающихся и преподавателя (стол, стул)

При реализации программы могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии программой предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

4.2 Информационное обеспечение процесса учебной практики

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

4.2.1 Основные печатные издания

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с.

2. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 284 с.

3. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 480 с.

4. Петров, В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности, смонтированных узлов блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – Москва : Академия, 2019. – 296 с.

5. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 320 с.

6. Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 440 с.

7. Справочник конструктора РЭА: Компоненты, механизмы, надежность / Н.А. Барканов, Б.Е. Бердичевский, П.Д. Верхопятницкий и др. Под ред. Р.Г. Варламова.-Москва: Радио и связь, 1985. – 384 с.

8. Терехов, В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие для СПО / В. А. Терехов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 280 с.

9. Технология производства радиоаппаратуры : учебник / В. И. Блаут-Блачева ; ред. Г. В. Замолодчиков. - Москва : Энергия, 1972. - 376 с. -

10. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 476 с.

4.2.2 Основные электронные издания

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

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

3. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 365 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07871-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451995>

4. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 284 с. – ISBN 978-5-8114-6759-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152470>

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

6. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-6762-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152473>

7. 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>

8. 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>

9. 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>

4.2.3 Дополнительные источники

1. ИРС-А-610 – Критерии качества электронных сборок.
2. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие / Грунтович Н.В. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 270 с.
3. Единая система конструкторских документов (ЕСКД). Сборник ГОСТов.
4. Единая система технологических документов (ЕСТД). Сборник ГОСТов.

5. КИПиА от А до Я: сайт. Режим доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/tests>
6. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148033>
7. ООО «Остек-Интегра» группа компаний по производству материалов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ostec-materials.ru>
8. Практическая электроника [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ruselectronic.com>
9. Сайт по ремонту радиоэлектронной аппаратуры. [Электронный ресурс]. – URL:
10. СМИ "Сайт Паяльник" [Электронный ресурс]. – URL: <http://schem.net>
11. Терехов, В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие для СПО / В. А. Терехов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-6891-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153659>
12. Электроника для всех. [Электронный ресурс]. – URL: <http://easyelectronics.ru>
13. Элинформ. Информационный портал по технологиям производства электроники [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.elinform.ru>.

4.3 Общие требования к организации учебной практики

Сроки проведения практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП СПО специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

4.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики

Организацию и руководство учебной практикой осуществляют руководители практики от образовательной организации.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

5.1. Форма отчетности

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется преподавателем в процессе посещения студентов учебной практики, выполнения заданий и приёма отчетов, а также сдачи обучающимися дифференцированного зачета.

К дифференцированному зачету допускаются обучающиеся, выполнившие требования программы учебной практики и предоставившие полный пакет отчетных документов:

- аттестационный лист учебной практики;
- отчет по учебной практике, который формируется из отчетных документов по каждому дню практики по результатам выполненных заданий, составленный в соответствии с содержанием тематического плана учебной практики и по форме, установленной ФГБОУ ВО «УУНиТ» ИСПО.

Отчет оформляется в соответствии с методическими указаниями по учебной практике по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Отчет включает в себя:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть (текст отчета 25-30 страниц машинописного текста, чертежи, схемы, карты, графические изображения);
- заключение;
- приложения;
- аттестационный лист по итогам прохождения учебной практики.

5.2 Порядок подведения итогов практики

Оформленный отчет представляется студентом в сроки, определенные графиком учебного процесса, но не позже срока окончания практики. Руководитель практики проверяет представленный студентом отчет о практике и решает вопрос о допуске данного отчета к защите. Отчет, допущенный к защите руководителем практики, защищается студентом руководителю практики.

Итоговая оценка студенту за практику выводится с учетом следующих факторов:

1. Активность студента, проявленные им профессиональные качества и творческие способности;
2. Качество и уровень выполнения отчета о прохождении учебной практики;
3. Защита результатов практики.

Результаты защиты отчетов по практике проставляются в зачетной ведомости и в зачетной книжке студента. В случае, если руководитель практики не допускает к защите отчет по практике, то отчет с замечаниями руководителя возвращается на доработку. После устранения замечаний и получения допуска защищается студентом в установленный срок. Студент, не защитивший в установленные сроки отчет по учебной практике, считается имеющим академическую задолженность.

5.3. Оценка сформированности общих и профессиональных компетенций

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется руководителем практики в процессе самостоятельного выполнения обучающимися заданий.

Вывод о достаточном или недостаточном уровне сформированности ОК и ПК руководитель практики делает на основе текущего контроля и отчетных документов обучающегося по практике.

Код и наименование общих и профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Обучающийся должен уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Текущий контроль в форме проверки результатов выполнения заданий практики. Демонстрация сформированных умений и навыков. Промежуточная аттестация в форме зачета, на котором оценивается отчет и ответы на вопросы. Экзамен по модулю.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Обучающийся должен уметь: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	Текущий контроль в форме проверки результатов выполнения заданий практики. Демонстрация сформированных умений и навыков. Промежуточная аттестация в форме зачета, на котором оценивается отчет и ответы на вопросы. Экзамен по модулю.

<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Обучающийся должен уметь: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки 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</p>	<p>Текущий контроль в форме проверки результатов выполнения заданий практики. Демонстрация сформированных умений и навыков. Промежуточная аттестация в форме зачета, на котором оценивается отчет и ответы на вопросы. Экзамен по модулю.</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>Обучающийся должен уметь: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>Текущий контроль в форме проверки результатов выполнения заданий практики. Демонстрация сформированных умений и навыков. Промежуточная аттестация в форме зачета, на котором оценивается отчет и ответы на вопросы. Экзамен по модулю.</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>Обучающийся должен уметь: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>Текущий контроль в форме проверки результатов выполнения заданий практики. Демонстрация сформированных умений и навыков. Промежуточная аттестация в форме зачета, на котором оценивается отчет и ответы на вопросы. Экзамен по модулю.</p>

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Обучающийся должен уметь: соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	Текущий контроль в форме проверки результатов выполнения заданий практики. Демонстрация сформированных умений и навыков. Промежуточная аттестация в форме зачета, на котором оценивается отчет и ответы на вопросы. Экзамен по модулю.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией и государственным и иностранном языках	Обучающийся должен уметь: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Текущий контроль в форме проверки результатов выполнения заданий практики. Демонстрация сформированных умений и навыков. Промежуточная аттестация в форме зачета, на котором оценивается отчет и ответы на вопросы. Экзамен по модулю.
ПК 1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа	Обучающийся должен уметь: использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем; выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем Обучающийся должен иметь практический опыт: - выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической	Текущий контроль в форме проверки результатов выполнения заданий практики. Демонстрация сформированных умений и навыков. Промежуточная аттестация в форме зачета, на котором оценивается отчет и ответы на вопросы. Экзамен по модулю.

	<p>документацией и отраслевыми стандартами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе; - работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении; - осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме 	
<p>ПК 1.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы; - осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией; - осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств; - использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом, подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций; - соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем <p>Обучающийся должен иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов; - пайки элементов электронных устройств с 	<p>Текущий контроль в форме проверки результатов выполнения заданий практики. Демонстрация сформированных умений и навыков.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме зачета, на котором оценивается отчет и ответы на вопросы. Экзамен по модулю.</p>

	<p>высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня;</p> <ul style="list-style-type: none"> - монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня; - герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов; <p>контроля качества сборки несущих конструкций</p>	
<p>ПК 1.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование; - осуществлять наладку технологического оборудования для сборки и монтажа; - выполнять операции по нанесению и проверке качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; - выполнять операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании, проверять качество установки; - выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты и отмывке печатной платы <p>Обучающийся должен иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовки и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы; - подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; - проверки компонентов в групповой упаковке, заправки лент групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установки 	<p>Текущий контроль в форме проверки результатов выполнения заданий практики. Демонстрация сформированных умений и навыков.</p> <p>Промежуточная аттестация в форме зачета, на котором оценивается отчет и ответы на вопросы. Экзамен по модулю.</p>

	<p>питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - первичной настройки систем технического зрения; - выбора режимов оплавления, исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок; проверки пайки компонентов после процесса оплавления 	
--	--	--

Приложение А

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ПРАКТИКЕ

ФИО _____,

обучающийся(аяся) на 2 курсе группы РЭУ-_____ по специальности ИСПО

11.02.07 «Разработка электронных устройств и систем»

успешно прошёл(ла) учебную практику по профессиональному модулю:

ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией

в объёме 144 часа с «_____»20__г. по «_____»20__ г.

в организации **ФГБОУ ВО «УУНиТ» ИСПО**

Виды и качество выполнения работ:

Виды и объём работ, выполняемых обучающимся во время практики	Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика
Производить монтаж печатных схем, навесных элементов, катушек индуктивности, трансформаторов, дросселей, полупроводниковых приборов, отдельных узлов, на микросхемах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, а также монтаж больших групп сложных радиоустройств и приборов радиоэлектронной аппаратуры.	
Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.	
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 про звонкой.	
Обрабатывать и крепить жгуты средней и сложной конфигурации, изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы.	
Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения.	
Выполнять основные слесарные операции.	
Выполнять механическую обработку (точение, фрезерование шлифование, сверление) деталей радиоэлектронной аппаратуры.	
Проводить мониторинг правильности электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов, параметров электрических и радиотехнических цепей, характеристик и настроек электроизмерительных приборов и устройств.	
Проводить проверку работоспособности резисторов, конденсаторов, полупроводниковых деталей с применением простых электроизмерительных приборов, качества паяк, установки навесных элементов, раскладки и вязки жгутов, монтажа печатных плат.	

Выполнять промежуточный контроль качества электромонтажа и механического монтажа по технологическим картам контроля, устранять неисправности со сменой отдельных элементов и узлов.

Характеристика учебной и профессиональной деятельности обучающегося во время учебной практики

Дата «_____» 20__ г.

Подпись руководителя практики

_____/_____

ФИО, должность