

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
17.01.2025 г протокол № 5

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Практики**

**ПП.05 Производственная практика Освоение профессий рабочих,
должностей служащих: монтажник радиоэлектронной аппаратуры и
приборов**

Специальность: 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Квалификация выпускника: техник

Нормативный срок обучения: 2 года 10 месяцев на базе основного общего
образования

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

06.12.2024 года Протокол № 3

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

20.12.2024 года Протокол № 4

Председатель педагогического совета СПК  Донцова Н.А.

2025

Программа практики разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, утвержденного приказом Минпросвещения России от 02.06.2022 N 392

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО ВГТУ

Разработчики:

Дрожжин Алексей Сергеевич, преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

**ПП 05 Производственная практика (по профилю специальности)
Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,
должностям служащих-14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры
и приборов**

1.1 Место практики дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Практика «ПП 05 Производственная практика (по профилю специальности) Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих-14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов » относится к профессиональному циклу учебного плана.

1.2 Требования к результатам освоения практики

В результате освоения практики обучающийся должен уметь:

У1 использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;

У2 выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем;

У3 выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

У4 использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы;

У5 осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией;

У6 осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств;

У7 использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом;

У8 подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки;

У9 соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;

У10 выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;

У11 осуществлять наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа;

У12 выполнять операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату;

У13 выполнять проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;

У14 выполнять операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании;

У15 выполнять проверку качества и правильности установки компонентов;

У16 выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты;

У17 выполнять операции по отмывке печатной платы

В результате освоения практики обучающийся должен **знать**:

31 требования ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов;

32 нормативные требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;

33 технические условия на сборку, монтаж и демонтаж различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальную технику;

34 технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;

35 номенклатура электрорадиоэлементов: назначения, типы;

36 типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов;

37 назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов;

38 основы процесса пайки электрорадиоэлементов;

39 основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия и технологии поверхностного монтажа;

310 устройство, принцип действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правила работы с ними;

311 устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов, правила работы с ними;

312 терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации;

313 требования к организации рабочего места в соответствии с необходимыми отраслевыми стандартами;

314 последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней;

315 виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней;

316 основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня;

317 последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;

318 защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;

319 правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;

320 устройство и принцип работы автоматической линии пайки электрорадиоэлементов на печатных платах;

321 классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты;

322 требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов;

323 нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях;

324 основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки;

325 основные операции автоматического монтажа;

326 назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования;

327 особенности безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности;

328 ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве

В результате освоения практики обучающийся должен **иметь практический опыт:**

П1 выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами;

П2 подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе;

П3 использования персональной вычислительной техники для работы конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении;

П4 осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства;

П5 сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов;

П6 пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня;

П7 монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня;

П8 герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов;

П9 контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня;

П10 подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы;

П11 нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;

П12 контроля нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;

П13 подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;

П14 проверки компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;

П15 заправки лент установки групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;

П16 первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов;

П17 проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя;

П18 выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок;

П19 проверки пайки компонентов после процесса оплавления.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

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

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

ДПК 1.1 Подготовка плат и блоков, деталей корпусных ЭРМ к монтажу.

ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием..

1.3 Количество часов на освоение программы практики

Максимальная учебная нагрузка - 108 часов, в том числе:

обязательная часть - 108 часов;

вариативная часть - 0 часов.

Объем практической подготовки - 108 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

2.1 Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов ¹	В том числе в форме практической подготовки
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	108	108
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	72	
в том числе:		
лекции	0	0
практические занятия	108	108
лабораторное занятие	0	0
В том числе: практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	0	0
в том числе:		
Консультации	0	0
Промежуточная аттестация в форме		
4 семестр - зачет с оценкой	-	-

2.2 Тематический план и содержание практики

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	
Производственная практика раздела 2 Виды работ 1. Знакомство с рабочим местом. Подготовка рабочего места. 2. Анализ требований системы ЕСКД по проведению технологического процесса на сборку, монтаж и демонтаж элементов ЭУС. 3. Работа с технической документацией, отраслевыми стандартами и справочной литературой 4. Выбор материалов и инструментов для технологических операций. 5. Подготовка компонентов к процессу пайки. 6. Выполнение операций навесного монтажа элементов ЭУС. 7. Выполнение операций поверхностного монтажа элементов ЭУС. 8. Выполнение операций демонтажа элементов ЭУС. 9. Проведение сборки деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов. 10. Выполнение микромонтажа. 11. Приклеивание твердых схем токопроводящим клеем. 12. Выполнение сборки с применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов. 13. Реализация различных способов герметизации и проверки на герметичность. 14. Выполнение влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом. 15. Изготовление жгута средней сложности. 16. Изготовление шаблона для жгута. Раскладка проводов и сшивка жгута. 17. Прозвонка и биркование жгута различными способами. 18. Контроль качества сборки и монтажа, определение характера дефектов, устранение неисправностей, проверка работоспособности элементов; 19. Комплектование изделий по монтажным, принципиальным схемам, спецификациям. 20. Определение характера дефектов, устранение неисправностей, проверка работоспособности элементов; комплектование изделий по монтажным, принципиальным схемам, спецификациям и перечням элементов	108	ОК 01, ОК 02, ДПК 1.1 ПК 2.1	
Консультации		0	
Промежуточная аттестация (при экзамене)		0	
	Всего:	108	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКИ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Производственная практика реализуется в организациях приборостроительного профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области:

Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования. Сквозные виды деятельности в промышленности. Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения практики

а) Нормативно-правовые акты:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 2 июня 2022 г. N 392. «Об утверждении ФГОС СПО по специальности 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем».
3. Приказ Минпросвещения России от 24.08.2022 № 762 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования.

б) Основная литература

1. 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>

2. 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>

3. 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>

4. 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>

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. – ISBN 978-5-8114-6886-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153654>

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. – ISBN 978-5-8114-6801-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152633>

7. 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>

в) Дополнительная литература

1. Единая система конструкторских документов (ЕСКД). Сборник ГОСТов.

2. Единая система технологических документов (ЕСТД). Сборник ГОСТов.

3. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148033>

4. ООО «Остек-Интегра» группа компаний по производству материалов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ostec-materials.ru>

5. СМИ "Сайт Паяльник" [Электронный ресурс]. – URL: <http://cxem.net>

6. Элинформ. Информационный портал по технологиям производства электроники [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.elinform.ru> .

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

1. <http://www.rlocman.ru>

2. <http://www.radio-forum.ru>

3. <https://elibrary.ru/>

4. <https://rusneb.ru/>

5. <https://gostexpert.ru/>

6. <https://inion.ru/ru/library/bazy-dannykh-inion-ran/>

7. <https://cyberleninka.ru/>
8. <https://www.consultant.ru/>

3.4 Особенности реализации практики для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Контроль и оценка результатов освоения практики осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и/или лабораторных занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы практики дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

Результаты обучения (умения, знания, практический опыт)	Формы контроля результатов обучения ²
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: У1 использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; У2 выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем; У3 выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; У4 использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы; У5 осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией; У6 осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств; У7 использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом; У8 подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки; У9 соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; У10 выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания; У11 осуществлять наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа; У12 выполнять операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату; У13 выполнять проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; У14 выполнять операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании; У15 выполнять проверку качества и правильности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Защита отчета по итогам практики

установки компонентов; У16 выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты; У17 выполнять операции по отмывке печатной платы	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
31 требования ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов; 32 нормативные требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем; 33 технические условия на сборку, монтаж и демонтаж различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальную технику; 34 технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем; 35 номенклатура электрорадиоэлементов: назначения, типы; 36 типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов; 37 назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов; 38 основы процесса пайки электрорадиоэлементов; 39 основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия и технологии поверхностного монтажа; 310 устройство, принцип действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правила работы с ними; 311 устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов, правила работы с ними; 312 терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации; 313 требования к организации рабочего места в соответствии с необходимыми отраслевыми стандартами; 314 последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней; 315 виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней; 316 основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня; 317 последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня; 318 защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня; 319 правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности; 320 устройство и принцип работы автоматической линии пайки электрорадиоэлементов на печатных платах;	Тестирование. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Защита отчета по итогам практики

321 классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты; 322 требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов; 323 нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях; 324 основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки; 325 основные операции автоматического монтажа; 326 назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования; 327 особенности безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности; 328 ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:	
П1 выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами; П2 подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе; П3 использования персональной вычислительной техники для работы конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении; П4 осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства; П5 сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов; П6 пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня; П7 монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня; П8 герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов; П9 контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня; П10 подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы; П11 нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; П12 контроля нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;	Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Защита отчета по итогам практики

П13 подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; П14 проверки компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; П15 заправки лент установки групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; П16 первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов; П17 проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя; П18 выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок; П19 проверки пайки компонентов после процесса оплавления.	
--	--

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель



А.С. Дрожин

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории



Г.Н. Петрова

Эксперт

Начальник сектора метрологии
АО «НКТБ Феррит»



А.С. Жилин

МП

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ рабочей программы практики

[illegible]