

**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 01 Производственная практика (по профилю специальности)
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

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.

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 01 Производственная практика (по профилю специальности) Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией

1.1 Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Практики «ПП 01 Производственная практика (по профилю специальности) Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией» 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 практики дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

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

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.

ПК 1.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.

ПК 1.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа.

Результаты переносятся из паспорта примерной программы.

1.3 Количество часов на освоение программы практики

Максимальная учебная нагрузка - 36 часов, в том числе:

обязательная часть - 36 часов;

вариативная часть - 0 часов.

Объем практической подготовки - 36 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)	36	36
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	*	
в том числе:		
лекции	0	0
практические занятия	36	36
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		
6 семестр - <i>зачет с оценкой</i>	-	-

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	36	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07. ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
Консультации		0	
Промежуточная аттестация (при экзамене)		0	
	Всего:	36	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКИ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

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

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования,

40 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. Курносков. – 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 дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и/или лабораторных занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы практики 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 Тестирование. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Защита отчета по итогам практики 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	Тестирование. Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Защита отчета по итогам практики

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 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;	Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике. Защита отчета по итогам практики

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.	
--	--

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель



А.С. Дрожкин

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**

№ п/п	Наименование элемента ОП,	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными	Реквизиты заседания,
----------	------------------------------	--------------------------------	-----------------------	-------------------------

[illegible]