**Приложение 2.1**

**к ОПОП-П по специальности**

**11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание   
и ремонт электронных приборов и устройств**

*код и наименование профессии/специальности*

|  |
| --- |
| Утверждена приказом директора  ГБПОУ МО «Щелковский колледж |
| № 188 от «15» июня 2023 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**«ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа**

**электронных приборов и устройств»**

**Обязательный профессиональный блок**

**2023 год**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО И  РЕКОМЕНДОВАНО  на заседании  *рабочей группы*  протокол № \_\_2\_\_  от «15» июня 2023 г. |  | СОГЛАСОВАНО решением  *Педагогического*  *совета*  протокол №\_\_4\_\_\_  от «15» июня 2023 г. |

Программа учебной практикиУП.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 04.10.2021 № 691 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» (далее – ФГОС, ФГОС СПО).

Организация-разработчик:

ГБПОУ МО «Щелковский колледж»

Разработчик:

Рецензенты:

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ** | **...…** |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ** 2. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ** | **..….**  **.…..** |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ** | **...…** |

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

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

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения учебной практики**

В результате прохождения учебной практики обучающийся должен освоить основной вид деятельности выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с технической документацией и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций[[1]](#footnote-1)

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование общих 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 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. |

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций** |
| ВД 1. | Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств |
| ПК 1.1 | Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации |
| ПК 1.2 | Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий |

1.1.3 В результате освоения учебной практики студент должен:[[2]](#footnote-2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Владеть навыками | Н.1.1.01 | выполнени**е** навесного монтажа; |
| Н.1.1.02 | выполнение поверхностного монтажа электронных устройств; |
| Н.1.1.03 | выполнение демонтажа электронных приборов и устройств; |
| Н.1.1.04 | выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; |
| Н.1.1.05 | проведение контроля качества сборки и монтажных работ. |
| Н.1.2.01 | подготовка рабочего места; |
| Н.1.2.02 | проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств; |
| Н.1.2.03 | выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств; |
| Н.1.2.04 | участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств. |
| Уметь | У.1.1.01 | использовать конструкторско-технологическую документацию; |
| У.1.1.02 | читать электрические и монтажные схемы и эскизы; |
| У.1.1.03 | применять технологическое оборудование, контрольно |
| У.1.1.04 | измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты; |
| У.1.1.05 | использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы; |
| У.1.1.06 | подготовлять базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов; |
| У.1.1.07 | осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, |
| У.1.1.08 | изготавливать наборные кабели и жгуты; |
| У.1.1.09 | проводить контроль качества монтажных работ; |
| У.1.1.10 | выбирать припойную пасту; |
| У.1.1.11 | наносить паяльную пасту различными методами (трафаретным, дисперсным); |
| У.1.1.12 | устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную; |
| У.1.1.13 | осуществлять пайку «оплавлением»; |
| У.1.1.14 | выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств; |
| У.1.1.15 | проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств; |
| У.1.1.16 | производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов; |
| У.1.1.17 | выполнять микромонтаж; |
| У.1.1.18 | приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем; |
| У.1.1.19 | выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов; |
| У.1.1.20 | реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность; |
| У.1.1.21 | выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом; |
| У.1.1.22 | проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств; |
| У.1.1.23 | выполнять электрический контроль качества монтажа. |
| У.1.2.01 | организовывать рабочее место и выбирать приемы работы; |
| У.1.2.02 | читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов |
| У.1.2.03 | применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств. |
| У.1.2.04 | осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств |
| У.1.2.05 | выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство; |
| У.1.2.06 | использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам; |
| У.1.2.07 | читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; |
| У.1.2.08 | работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; |
| У.1.2.09 | составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств; |
| У.1.2.10 | измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины; |
| У.1.2.11 | выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; |
| У.1.2.12 | проводить необходимые измерения; |
| У.1.2.13 | снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами; |
| У.1.2.14 | осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие; |
| У.1.2.15 | осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями; |
| У.1.2.16 | составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; |
| У.1.2.17 | определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств; |
| У.1.2.18 | устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств; |
| У.1.2.19 | контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания. |
| Знать | З.1.1.01 | правила ТБ и ОТ на рабочем месте; |
| З.1.1.02 | правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности. |
| З.1.1.03 | алгоритм организации технологического процесса монтажа и демонтажа; |
| З.1.1.04 | правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом; |
| З.1.1.05 | оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа; |
| З.1.1.06 | технология навесного монтажа |
| З.1.1.07 | базовые элементы навесного монтажа: монтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем; |
| З.1.1.08 | изоляционные материалы, назначение, условия применения используемых материалов |
| З.1.1.09 | виды электрического монтажа; |
| З.1.1.10 | конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу; |
| З.1.1.11 | технологический процесс пайки; |
| З.1.1.12 | виды пайки; |
| З.1.1.13 | материалы для выполнения процесса пайки |
| З.1.1.14 | оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа электронных приборов и устройств: виды паяльников, паяльных станций. |
| З.1.1.15 | базовые элементы поверхностного монтажа; |
| З.1.1.16 | печатные платы, виды печатных плат, материалы для печатных плат; |
| З.1.1.17 | конструктивно – технологические требования, предъявляемые к монтажу; |
| З.1.1.18 | параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа, типы корпусов, обозначение радиоэлементов; |
| З.1.1.19 | материалы для поверхностного монтажа. |
| З.1.1.20 | паяльные пасты, состав паяльных паст, клеи, трафареты, технология изготовления трафаретов. |
| З.1.1.21 | технология поверхностного монтажа; |
| З.1.1.22 | технологическое оборудование и инструмент для поверхностного монтажа; |
| З.1.1.23 | паяльное оборудование для поверхностного монтажа, конструкция, виды и типы печей оплавления, технологическое оборудование для пайки волной; |
| З.1.1.24 | характеристики и область применения оборудования для поверхностного монтажа; |
| З.1.1.25 | материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применение, основные характеристики; |
| З.1.1.26 | технологическое оборудование, приспособления и инструменты; |
| З.1.1.27 | назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов; |
| З.1.1.28 | основные механические, химические и электрические свойства применяемых материалов |
| З.1.1.29 | виды и технология микросварки и микропайки |
| З.1.1.30 | электрическое соединение склеиванием, присоединение выводов пайкой; |
| З.1.1.31 | лазерная сварка; |
| З.1.1.32 | способы герметизации компонентов и электронных устройств; |
| З.1.1.33 | приемы и способы выполнения необходимых сборочных операций; |
| З.1.1.34 | алгоритм организации технологического процесса сборки; |
| З.1.1.35 | виды возможных неисправностей сборки и монтажа .и способы их устранения; |
| З.1.1.36 | методика определения качества сварки при сборке деталей и узлов полупроводниковых приборов; |
| З.1.1.37 | способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ; |
| З.1.1.38 | контроль качества паяных соединений; |
| З.1.1.39 | приборы визуального и технического контроля; |
| З.1.1.40 | электрический контроль качества монтажа, методы выполнения тестовых операций, оборудование и инструмент для электрического контроля |
| З.1.2.01 | правила ТБ и ОТ на рабочем месте; |
| З.1.2.02 | правила организации рабочего места и выбор приемов работы; |
| З.1.2.03 | методы и средства измерения; |
| З.1.2.04 | назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; |
| З.1.2.05 | основы электро- и радиотехники; |
| З.1.2.06 | технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы; |
| З.1.2.07 | действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования |
| З.1.2.08 | виды и перечень документации, применяемой при проведении регулировочных работ определяются программой выпуска и сложностью электронного изделия; |
| З.1.2.09 | основные методы измерения электрических и радиотехнических величин; |
| З.1.2.10 | единицы измерения физических величин, погрешности измерений; |
| З.1.2.11 | правила пользования (эксплуатации) контрольно-измерительных приборов и приспособлений и подключения их к регулируемым электронным устройствам; |
| З.1.2.12 | этапы и правила проведения процесса регулировки; |
| З.1.2.13 | теория погрешностей и методы обработки результатов измерений; |
| З.1.2.14 | назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств; |
| З.1.2.15 | методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств; |
| З.1.2.16 | способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств; |
| З.1.2.17 | методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств; |
| З.1.2.18 | принципы установления режимов работы электронных устройств и приборов;  правила экранирования; |
| З.1.2.19 | назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов; |
| З.1.2.20 | классификация и характеристики основных видов испытаний электронных приборов и устройств; |
| З.1.2.21 | стандартные и сертификационные испытания, основные понятия и порядок проведения; |
| З.1.2.22 | правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику;  методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств. |

**1.2. Количество часов, отводимое на освоение учебной практика**

Всего часов – 108

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**2.1. Структура учебной практики**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных и общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, ч | В т.ч. в форме  практической подготовки | Объем профессионального модуля, ак. ч | | | | | | |
| Обучение по МДК | | | | | Практики | |
| Всего | В том числе | | | |
| Лабораторных  и практических занятий | Курсовых работ (проектов) | Самостоятельная работа | Промежуточная аттестация | Учебная | Производственная |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* | *11* |
| ПК 1.1  ОК 01, ОК 02, ОК 05 | **Раздел 1.** Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств | **108** |  |  |  |  |  |  | **108** |  |
| ПК 1.2  ОК 01, ОК 02, ОК 05 | **Раздел 2.** Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***108*** |  |  |  |  |  |  | ***108*** |  |

**2.2. Тематический план и содержание учебной практики**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала, виды работ** | **Объем, акад. ч** |
| **1** | 2 | 3 |
| **Раздел 1. Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств** | |  |
| **Раздел 2. Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств** | |  |
| **Учебная практика**  **Виды работ:**  1. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.  Изучение инструктивной и методической литературы.  2. Организация рабочего места для производства электромонтажных работ. Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ.  3. Чтение электрических схем различных электронных устройств.  5. Работа с измерительными приборами.  6. Ступенчатая разделка монтажных проводов; разделка экранов проводов;  7. Крепление пайкой повода к кабельному наконечнику, к разъемам;  8. Изготовление междублочных жгутов;  9. Определение и контроль параметров ЭРЭ с помощью электроизмерительных приборов и по маркировке;  10. Комплектование ЭРЭ согласно перечню элементов и спецификации;  11. Установка, крепление и пайка ЭРЭ к контактам, лепесткам и на печатные платы;  12. Установка и крепление панелей, разъемов и соединителей на печатные платы;  13. Сверление отверстий на печатной плате;  14. Установка и пайка ИМС на печатные платы;  15. Выявление и устранение дефектов монтажа;  16. Демонтаж ЭРЭ и ИМС с печатных плат;  17. Установка и пайка чип-компонентов на печатные платы;  18. Контроль качества паяных соединений с помощью оптических систем.  19. Проведение настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам).  20. Определение причин отказов и неисправностей в работе электронных приборов и устройств.  21. Поиск и устранение неисправностей и отказов в работе электронных приборов и устройств.  22. Выявление и определение причин возникновения механических и электрических неточностей в работе электронных приборов и устройств.  23. Проведение настройки и регулировки высокочастотных трактов.  24. Оформление технологической документации по результатам контроля, настройки и регулировки электронных приборов и устройств (по видам).  25. Разработка монтажных схем испытаний (по видам).  26. Проведение проверки и испытаний контрольно-измерительной аппаратуры.  27. Ознакомление с устройством, принципом действия производственных испытательных стендов и установок (по видам).  28. Проведение климатических испытаний электронных приборов и устройств.  29. Проведение механических испытаний электронных приборов и устройств.  30. Проведение электрических испытаний электронных приборов и устройств.  31. Оформление отчета по практике. Подготовка материала к сдаче дифференцированного зачета.  32. Дифференцированный зачет. | | **108** |
| **Всего** | | **108** |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

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

Кабинет«Метрологии, стандартизации и сертификации», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Лаборатории «Электронной техники», «Цифровой и микропроцессорной техники»,«Измерительной техники»оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Мастерские **«**Слесарная», «Электромонтажная», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Богачек Г.Д. Технология поверхностного монтажа. Автоматическая установка компонентов: учебное пособие для СПО / Г.Д. Богачек, И.В. Букрин, В.И. Иевлев; под редакцией В. И. Иевлева. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 103 c. — ISBN 978-5-4488-0779-4, 978-5-7996-2931-1.
2. Зырянов Ю.Т. Основы радиотехнических систем / Ю.Т. Зырянов, О.А. Белоусов, П.А. Федюнин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-507-44157-0.
3. Конструирование блоков радиоэлектронных средств: учебное пособие для СПО / Д.Ю. Муромцев, О.А. Белоусов, И.В. Тюрин, Р.Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-8728-8.
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.
5. Юрков Н.К. Технология производства электронных средств: учебное пособие для СПО / Н.К. Юрков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-7016-7.

**3.2.2. Основные электронные издания**

1. Беляков Г.И. Электробезопасность: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г.И. Беляков. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 125 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10906-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451137> (дата обращения: 09.02.2023)
2. Беляков Г.И. Пожарная безопасность: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 143 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12955-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448635> (дата обращения: 09.02.2023)
3. Богачек Г.Д. Технология поверхностного монтажа. Автоматическая установка компонентов: учебное пособие для СПО / Г.Д. Богачек, И.В. Букрин, В.И. Иевлев; под редакцией В. И. Иевлева. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 103 c. — ISBN 978-5-4488-0779-4, 978-5-7996-2931-1. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92375.html> (дата обращения: 09.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. 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, 2019. – 365 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07871-8. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/434636> (дата обращения: 09.02.2022).
5. Зырянов Ю.Т. Основы радиотехнических систем / Ю.Т. Зырянов, О.А. Белоусов, П.А. Федюнин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-507-44157-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209129> (дата обращения: 09.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Новожилов О.П. Схемотехника радиоприемных устройств: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 256 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09925-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454885> (дата обращения: 09.02.2023)
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> (дата обращения: 09.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**3.2.3. Дополнительные источники**

1. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности, смонтированных узлов блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – Москва: Академия, 2019. – 296 с.
2. 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.
3. 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.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля**[[3]](#footnote-3) | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК 1.1 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации | оптимальность организации рабочего места и выбора приемов работы; | экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| правильность чтенияэлектрических и монтажных схем и эскизов; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| грамотность и оптимальность применения технологического оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры, приспособлений и инструментов; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка решения ситуационных задач,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| соответствие подготовки базовых элементов к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов требованиям технической документации; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| соответствие монтажа компонентов в металлизированныеотверстия требования технической документации, | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| соответствие изготовленныхнаборных кабелей и жгутов требованиям технической документации; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| эффективность контроля качества монтажных работ; | тестирование,  экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  оценка решения ситуационных задач,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| оптимальность выбора припойной пасты; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| соответствие нанесения паяльной пасты различными методами (трафаретным, дисперсным) требованиям технической документации; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| соответствие установки компонентов на плату требованиям технической документации; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| соответствие выполненной пайки «оплавлением» требованиям технической документации | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| оптимальность выбора материалов, инструментов и оборудования для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| соответствие работ по демонтажу электронных приборов и устройств требованиям технической документации; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| соответствие выполненной сборки деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов требованиям технической документации; | тестирование,  экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лпбораторных работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| качество микромонтажа; | экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| соответствие сборкиприменением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов требованиям технической документации; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка решения ситуационных задач,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| оптимальность и качество реализации различных способов герметизации и проверки на герметичность; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка решения ситуационных задач,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| качество выполнения влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом; | экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| качество визуального и оптического контроля качества выполнения монтажа электронных устройств; | экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| качество выполнения **э**лектрического контроля качества монтажа. | экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| ПК 1.2 Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий. | правильность чтения схем различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| оптимальность применения схемной документации при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| оптимальность выбора методов и средств измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ на электронное устройство; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| оптимальность использования контрольно-измерительных приборов, подключения их к регулируемым электронным приборам и устройствам; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| оптимальность выбора измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь)в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| правильность чтения и глубина понимания проектной, конструкторской и технической документации | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| использование современных средств измерения и контроля электронных приборов и устройств с учетом требований ТУ; | тестирование,  экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| грамотность составленных измерительных схем регулируемых приборов и устройств; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка решения ситуационных задач, |
| точность измерения различных электрических и радиотехнических величин; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| грамотность выполнения радиотехнических расчетов различных электрических и электронных схем; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка решения ситуационных задач,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| точность проведения необходимых измерений; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| грамотность снятия показания приборов и точность составления по ним графиков, | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| осуществление электрической регулировки электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка решения ситуационных задач,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| осуществление механической регулировки электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| оптимальность составления макетных схем соединений для регулирования электронных приборов и устройств; | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  экспертное наблюдение выполнения практических работ,  оценка решения ситуационных задач, |
| точность определения и быстрота устранения причин отказа работы электронных приборов и устройств; | экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| точность и быстрота устранения неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств; | экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| оптимальность контроля порядка и качества испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания. | экзамен,  экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,  оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. | обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;  адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач. | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы  Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам  Экзамен |
| ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. | использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач;  эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту; | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы  Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам  Экзамен |
| ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. | грамотность устной и письменной речи,  ясность формулирования и изложения мыслей | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы  Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам  Экзамен |

1. В данном подразделе указываются только те компетенции*, которые формируются в рамках данного модуля и*

   *результаты которых будут оцениваться в рамках оценочных процедур по модулю.* [↑](#footnote-ref-1)
2. *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.* [↑](#footnote-ref-2)
3. В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты. [↑](#footnote-ref-3)