**Приложение 2.3**

**к ОПОП-П по специальности**

**11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**«ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем»**

**Обязательный профессиональный блок**

**2023 год**

**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.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем»**

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

В результате освоения учебной практики обучающийся должен освоить основной вид деятельности выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа 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. |

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций** |
| ВД 3 | Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа |
| ПК 3.1 | Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа |
| ПК 3.2 | Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа |
| ПК 3.3. | Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Владеть навыками | Н.3.1.01 | подготовка программы измерения параметров, диагностики электронных систем, в том числе аудиовизуальных устройств; |
| Н.3.1.02 | подготовка к диагностике простых радиоэлектронных ячеек, функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа |
| Н.3.2.01 | подготовка рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов |
| Н.3.2.02 | проведение стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; |
| Н.3.2.03 | оформление результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа |
| Н.3.3.01 | регулировка и проверка работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа; |
| Н.3.3.02 | проведение технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа; |
| Н.3.3.03 | выполнение ремонта и приемка после ремонта электронных устройств и систем различного типа; |
| Н.3.3.04 | составление отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа |
| Уметь | У.3.1.01 | читать схемы различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков; |
| У.3.1.02 | выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при выполнении измерений, проведении диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; |
| У.3.1.03 | использовать измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники |
| У.3.2.01 | собирать испытательные схемы; |
| У.3.2.02 | выполнять измерения и проводить испытания, подтверждающие качество конкретного устройства и установление соответствия его показателей, характеристик и свойств заявленному стандарту (или другому нормативному документу); |
| У.3.2.03 | проводить анализ и применять результаты испытаний для составления отчетной документации; |
| У.3.2.04 | оформлять документацию по результатам измерений и испытаний электронных устройств и систем |
| У.3.3.01 | читать конструкторскую и технологическую документацию; |
| У.3.3.02 | соблюдать правила техники безопасности при выполнении измерений, проведение настройки и регулировки параметров электронных систем; |
| У.3.3.03 | выполнять ремонт и техническое обслуживание различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; |
| У.3.3.04 | проводить анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; |
| У.3.3.05 | подготавливать документацию по результатам проверки работоспособности электронных устройств и систем различного типа |
| Знать | З.3.1.01 | назначение, виды, последовательность проведения диагностических работ; |
| З.3.1.02 | основные виды неисправностей электронных устройств и систем различного типа; |
| З.3.1.03 | методы и средства измерения электрических параметров и характеристик электронных систем; |
| З.3.1.04 | виды и порядок оформления технической документации |
| З.3.2.01 | нормативные правовые акты, локальные нормативные акты и техническая документация, относящиеся к деятельности по стандартным и сертификационным испытаниям электронных устройств и систем различного типа; |
| З.3.2.02 | назначение, устройство, принцип действия автоматических средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; |
| З.3.2.03 | методики проведения испытаний узлов и блоков электронных систем |
| З.3.3.01 | измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; |
| З.3.3.02 | правила эксплуатации измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; |
| З.3.3.03 | порядок выполнения периодического технического осмотра и ремонта электронных систем; |
| З.3.3.04 | правила оформления технической документации по результатам проверки работоспособности и проведению технического обслуживания и ремонта; |
| З.3.3.05 | требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности |

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

Всего часов – 36

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 3.1, ПК 3.2ОК 01, ОК 02 | Раздел 1. Диагностика и испытания изделий электронной техники | **36** |  |  |  |  |  |  | 36 |  |
| ПК 3.3ОК 01, ОК 02 | Раздел 2. Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем |  |  |  |  |  |  |  |
|  | ***Всего:*** | ***36*** |  |  |  |  |  |  | ***36*** |  |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,****лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)**  | **Объем, акад. Ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч** | **Код ПК, ОК** |
| **Учебная практика** **Виды работ** 1. Составление карты статистического контроля качества продукции.2. Составление претензий поставщикам по качеству сырья, комплектующих изделий.3. Определение показателей безотказной работы электронного устройства.4. Определение коэффициента электрической нагрузки радиоэлементов электронного устройства.5. Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партии полупроводниковых приборов.6. Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве полупроводниковых приборов.7. Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве печатных плат.8. Выбор средств измерений и методики проведения технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем. 9. Правила оформления результатов контроля качества в соответствии с установленными требованиями (по видам контроля).10. Проведение контроля качества проведения технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем. Проведение оценки уровня качества | **36** | ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3ОК 01, ОК 02 |
| **Всего** | **36** |  |

1. **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 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Лаборатории «Технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники»**,** оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной 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. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9.
2. Менумеров, Р. М. Электробезопасность : учебное пособие для СПО / Р. М. Менумеров. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 196 с. – ISBN 978-5-8114-6550-7.
3. 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.
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.
5. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум, учеб. пособие. – М.: Академия, 2016.
6. 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.
7. 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.
8. Терехов, В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие для СПО / В. А. Терехов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-6891-1.
9. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 476 с. – ISBN 978-5-8114-7016-7.

**3.2.2. Основные электронные издания**

1. Аминев, А. В.  Основы радиоэлектроники: измерения в телекоммуникационных системах : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Аминев, А. В. Блохин ; под общей редакцией А. В. Блохина. – Москва : Юрайт, 2020. – 223 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10395-3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/456593
2. Беляков, Г. И.  Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2020. – 143 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12955-7. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: [https://urait.ru/bcode/448635](https://urait.ru/bcode/448635%20)
3. Беляков, Г. И.  Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – Москва : Юрайт, 2020. – 125 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10906-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/451137
4. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/148033 (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Менумеров, Р. М. Электробезопасность : учебное пособие для СПО /
Р. М. Менумеров. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 196 с. – ISBN 978-5-8114-6550-7. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/148495 (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. 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 (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. 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 (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-6886-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/153654 (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. 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 (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Терехов, В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие для СПО / В. А. Терехов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-6891-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/153659 (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Хамадулин, Э. Ф.  Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. Ф. Хамадулин. – Москва : Юрайт, 2020. – 365 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10396-0. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/456592>
12. 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: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

**3.2.3. Дополнительные источники**

1. «РадиоЛоцман»: сайт. [Электронный ресурс]. URL: www.rlocman.com.ru/indexs.htm (дата обращения: 03.09.2021).
2. RadioRadar - электронный портал: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР,CAD. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.radioradar.net/about\_project/index.html/ (дата обращения: 03.09.2021).
3. Паяльник: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: http://cxem.net (дата обращения: 03.09.2021).
4. РадиоБиблиотека: сайт [Электронный ресурс]. – URL: http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO\_cxemy.html (дата обращения: 03.09.2021).
5. Российский промышленный портал [Электронный ресурс]. – URL: http://www.rospromportal.ru/ (дата обращения: 03.09.2021).
6. **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 3.1. Составлять ииспользовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств исистем различного типа | - правильность подготовки программы измерения параметров, настройки и регулировки электронных систем;- правильность чтения схем различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков;- правильность выбора и использования измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения диагностики параметров электронных систем;- верное определение назначения, видов, последовательности проведения диагностических работ;- правильность определения основных видов неисправностей электронных устройств и систем различного типа;- правильность выбора методов и средств измерения электрических параметров и характеристик электронных систем;- правильность составления и соблюдение порядка оформления технической документации | Тестирование.Устный и письменный опрос. Демонстрационный экзамен.Выполнения индивидуальных домашних заданий.Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ.Экспертное наблюдение выполнения практических работ.Оценка решения ситуационных задач.Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.Защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ |
| ПК 3.2. Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа | - правильность подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов;- правильность проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов;- правильность оформления отчетной документации и результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа;- верная сборка испытательных схем;- правильность выполнения измерений и испытаний;- правильность использования и применения нормативных правовых актов, локальных нормативных актов и технической документации, относящиеся к деятельности по стандартным и сертификационным испытаниям электронных устройств и систем различного типа;- верное определение назначения, устройства, принципа действия автоматических средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;- правильность применения методики проведения испытаний узлов и блоков электронных систем | Тестирование.Устный и письменный опрос. Демонстрационный экзамен.Выполнения индивидуальных домашних заданий. Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ.Экспертное наблюдение выполнения практических работ.Оценка решения ситуационных задач.Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.Защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ. |
| ПК 3.3. Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа | - правильность регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа;- верное проведение технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа;- правильность выполнения ремонта и приемки после ремонта электронных устройств и систем различного типа;- правильность составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа;- правильность определения измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;- соблюдение правил эксплуатации измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;- соблюдение порядка выполнения периодического технического осмотра и ремонта электронных систем;- соблюдение требований охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности | Тестирование.Устный и письменный опрос. Демонстрационный экзамен.Выполнения индивидуальных домашних заданий.Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ.Экспертное наблюдение выполнения практических работ.Оценка решения ситуационных задач.Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.Защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ |
| 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 лабораторно-практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.Демонстрационный 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 |

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)