|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ |
| «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» |
| **Озерский технологический институт –** |
| филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» |
| **(ОТИ НИЯУ МИФИ)** |

Утверждаю

Руководитель колледжа

Е.Р. Смирнова

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«31» 08. 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02. Выполнение настройки, регулировки и проведение испытаний электронных приборов и устройств**

по специальности СПО 11.02.14 «Электронные приборы и устройства»

(базовая подготовка)

Озёрск

2021

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО  предметной  (цикловой)комиссией  электротехнических дисциплин  Протокол № \_\_\_\_\_\_\_от\_\_\_\_\_\_\_  Сергеев В.Н. | Рабочая программа  Разработана на основании ФГОС СПО  по специальности 11.02.14  «Электронные приборы и устройства» |

Разработчик

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сергеев В.Н., преподаватель

Рецензент

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Куренков А.Г., преподаватель

© Озёрский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | стр.  4 |
| 2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 8 |
| 3. СТРУКТУРА исодержание профессионального модуля | 9 |
| 4. условия реализации ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 17 |
| 5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности) | 21 |

**1. паспорт рабочей ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Выполнение настройки, регулировки и проведение испытаний электронных приборов и устройств.**

* 1. **Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **11.02.14 Электронные приборы и устройства**(базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): выполнения настройки, регулировки и проведение испытаний электронных приборов и устройств и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Анализировать электрические схемы электронных приборов и устройств.

ПК 2.1 .Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний электронных приборов и устройств (ЭПиУ).

ПК 2.3.  Настраивать и регулировать электронные приборы и устройств (ЭПиУ).

ПК 2.4. Проводить испытания электронных приборов и устройств (ЭПиУ).

 Рабочая программа профессионального модуля может быть использованав дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области настройки и регулировкиЭПиУ при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2 Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в результате изучения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

-выполнения настройки и регулировки электронных приборов и устройств ;

-проведения испытаний электронных приборов и устройств ;

**уметь:**

**-**читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;

-читать электрические схемы;

-составлять схемы соединений регулируемых приборов и устройств:

-выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;

-проводить необходимые измерения;

-снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами;

-осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями ТУ(технологических условий) на изделие;

-осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с ТУ;

-составлять макетные схемы соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств;

-настраивать высокочастотные тракты;

-определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;

-устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;

-выявлять механические и электрические неточности в работе электронных приборов и устройств;

-определять причины возникновения неточностей в работе приборов и устройств и устранять их;

-контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания;

*Вариативная часть:*

**знать:**

**-**назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств;

-методы и средства измерения;

-назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;

-методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств;

-способы регулировки и проверки на точность электронных приборов и устройств;

-методы электрической, механической и комплексной регулировки сложных электронных приборов и устройств;

-принципы установления режимов работы электронных приборов и устройств;

-правила экранирования;

-правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику;

-методы определения процента погрешности при испытаниях различных особо сложных электронных устройств;

-назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов;

-основы электро- и радиотехники.

*Вариативная часть:*

* 1. **Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

Всего\_\_780\_\_часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося –528 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –352 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 176 часов;

учебной и производственной практики – 252часов.

# **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 2.1. | Анализировать электрические схемы электронных приборов и устройств. |
| ПК 2.2. | Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний электронных приборов и устройств (ЭПиУ). |
| ПК 2.3. | Настраивать и регулировать электронные приборы и устройств (ЭПиУ). |
| ПК 2.4. | Проводить испытания электронных приборов и устройств (ЭПиУ). |
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| ОК 3 | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| ОК 4 | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6 | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 7 | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9 | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. |

**3. СТРУКТУРА исодержание профессионального модуля**

**3.1. Тематический план профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-1)\*** | **Всего часов**  *(макс. учебная нагрузка и практики)* | | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | | | **Практика** | | | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | | **Самостоятельная работа обучающегося** | | **Учебная,**  часов | | | **Производственная (по профилю специальности),**  часов  *(если предусмотрена рассредоточенная практика)* |
| **Всего,**  часов | **в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,**  часов | **в т.ч., курсовая работа (проект),**  часов | **Всего,**  часов | **в т.ч., курсовая работа (проект),**  часов |
| **1** | **2** | **3** | | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | | | **10** |
| **ПК 1.1-1.3** | **МДК02.01**. **Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств** | **276** | | **184** | **44** | **-** | **92** | **-** | **-** | | | **-** |
|  | **МДК 02.02 Методы проведения стандартных и сертификационных испытаний электронных приборов и устройств** | **252** | | **268** | **54** | **-** | **84** | **-** | **-** | | | **-** |
|  | **Учебная и производственная практика (по профилю специальности)**, часов *(если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)* | **252** |  | | | | | | | **108** | **144** | |
|  | **Всего:** | **780** | | **352** | **98** | **-** | **176** | **-** | **108** | | | **144** |

**3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | | | **3** | **4** |
| **МДК 02.01. Технология настройки и регулировки электронных приборов и устройств** |  | | | **780** |  |
| **5 Семестр** | | | | **96** |
| **Тема 1.1 Технологические операции регулировки и настройки** | **Содержание** | | | **64** |
| 1 | *Назначения, устройство, принцип действия назначенных электронных приборов и устройств* | | 2 |
| 2 | *Методы и средства измерения* | | 2 |
| 3 | *Назначения, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования* | | 2 |
| 4 | Методы выполнения РНО | | 2 |
| 5 | Критерии оценки качества РНО | |  |
| 6 | Виды и перечень документации, необходимой для проведения регулированных работ | |  |
| 7 | Сущность регулированных работ  **Контрольная работа№1** | |  |
| **Лабораторные работы** | | | **6** |  |
| 1 | | Составление схем соединений регулируемых приборов и устройство |
| 2 | | Проводить необходимые измерения параметров электрических схем |
| **Практические занятия** | | | **8** |
| 1 | Выполнять чтение схем различных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов | |
| 2 | Выполнять чтение электрических схем | |
| 3 | Выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Самостоятельная работа**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.  Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.  Выполнение схем, чертежей, таблиц.  Построение структурно-логических схем | | | **32** | |  |
| **6 семестр** | | | **108** | |  |
| **Тема 1.2 Контроль, регулировка радиоэлектронной аппаратуры** | **Содержание** | | **72** | |  |
| 1. | *Методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств* | 2 |
| 2. | Способы регулировки и проверки на точность электронных приборов и устройств | 2 |
| 3. | Методы электрической, механической и комплексной регулировки сложных электронных приборов и устройств | 2 |
| 4. | Контроль качества и надежности монтажа | 2 |
| 5. | Назначение регулировки и условия эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры |  |
| 6. | Организация процесса регулировки |  |
| 7. | *Организация рабочего места регулировщика – монтажника радиоэлектронной аппаратуры и приборов*  **Контрольная работа№2** |  |
| **Лабораторные работы** | | **14** | |  |
| 1. | Определения показаний приборов и составления по ним графиков, требуемых в процессе работы с электронными приборами и устройствами |  | |
| 2. | Осуществление электрической регулировки электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями ТУ (технологических условий) на изделие |
| 3. | Выполнение механической регулировки электронных приборов и устройств в соответствии с ТУ |
| **Практические занятия** | | **2** | |
| 1. | Изучение макетных схем соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств |
| **Самостоятельная работа**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.  Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.  Решение и моделирование производственных ситуаций  Решение задач, выполнение индивидуальных и коллективных проектных заданий | | | **36** | |
| **Экзамен** | | | | |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  Общие сведения об электромонтажных работах  Знакомство с различнымиэлектрорадиоэлементами  Миниатюризация и микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры  Контроль, регулировка и испытания РЭА  Производственная санитария, гигиена и охрана труда на предприятиях радиоэлектронной промышленности  Электробезопасность и пожарная безопасность на предприятиях радиоэлектронной промышленности | | | **108** | |
| **7 семестр** | | | **72** | |
| **Тема 1.3 Организация и технология проведения регулировочных работ** | **Содержание** | | **48** | |
| 1. | Влияния радиотехнических допусков на объем регулировочных работ | 2 |
| 2. | Назначение элементов устройств электропитания и их классификация | 2 |
| 3. | Схемы выпрямителей и стабилизаторов |  |
| 4. | Параметры устройств электропитания и их регулировка |  |
| 5. | Регулировка усилителей звуковой частоты |  | |  |
| 6. | Основные схемы усилителей |  | |  |
| 7. | Особенности проверки работоспособности усилителей звуковой частоты |  | |  |
| 8. | Регулировка специальных усилителей  **Контрольная работа №3** |  | |  |
| **Лабораторные работы** | | **8** | |  |
| 1. | Составления схем соединений регулируемых приборов и устройств |  | |
| 2. | Определение показаний приборов при настройке электронных приборов и устройств |
| 3. | Выполнение Последовательности операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств |
| **Практические занятия** | | **6** | |
| 1. | Определение механических и электрических неточностей в работе электронных приборов и устройств |
| 2. | Составления макетных схем соединений для регулирования электронных приборов и устройств |
| 3. | Выполнение радиотехнических расчетов различных электрических и электронных схем |
| **Самостоятельная работа**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.  Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.  Работа над курсовым проектом.  Аналитическая обработка нормативной документации в рамках индивидуальных заданий  Письменное тестирование  Чтение сборочного чертежа и рабочих чертежей отдельных печатных плат.  Самостоятельный выбор электрорадиоэлементов для конкретных печатных плат  Написание рефератов по новым материалам для электрорадиоэлементов  Изготовление слайд- конспектов по механизации и автоматизации технологических процессов сборки и монтажа РЭА  Разработка тестового материала | | | **24** | |
| **8 семестр** | | | | | |
| **Производственная практика(по профилю специальности)**  **Виды работ**  Организация проектирования электронной аппаратуры  Условия эксплуатации и их влияние на конструкцию электронной аппаратуры  Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры  Обеспечение надёжной работы конструкции ЭА  Выполнение электрических соединений в электронной аппаратуре  Основы проектирования технологических процессовв производстве электронной аппаратуры  Изучение технологии изготовления микросхем  Проектирование и изготовление печатных плат  Обработка и формообразование материалов при производстве электронной аппаратуры  Сбор и монтаж электронной аппаратуры  Регулировка, настройка, контроль и испытание электронной аппаратуры  Создание эргодизайна электронной аппаратуры | | | **144** |  | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **МДК 02.02 Методы проведения стандартных и сертификационных испытаний электронных приборов и устройств** |  | **252** |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6 семестр** | | | **60** | |  |
| **Тема 1.1 Общие принципы организации и технологии испытаний электронных приборов и устройств** | **Содержание** | | **40** | |  |
| 1. | Правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику | 2 |
| 2. | Методы определения процента погрешности при испытаниях различных особо сложных электронных устройств | 2 |
| 3. | Классификация видов, методов и технологии испытаний | 2 |
| 4. | Общие принципы проведения испытаний электронных приборов и устройств | 2 |
| 5. | Выбор объектов испытаний |  |
| 6. | Основные разделы программы испытаний |  |
| 7. | Взаимосвязь программ испытаний |  |
| 8. | Общие принципы построения и содержания методики испытаний  **Контрольная работа№1** |  | |  |
| **Самостоятельная работа**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.  Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.  Решение и моделирование производственных ситуаций  Решение задач, выполнение индивидуальных и коллективных проектных заданий | | | **20** | |  |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  Общие сведения об электромонтажных работах  Знакомство с различнымиэлектрорадиоэлементами  Миниатюризация и микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры  Контроль, регулировка и испытания РЭА  Производственная санитария, гигиена и охрана труда на предприятиях радиоэлектронной промышленности  Электробезопасность и пожарная безопасность на предприятиях радиоэлектронной промышленности | | | **108** | |
| **7 семестр** | | | **192** | |
| **Тема 1.2 Сертификационные испытания продукции** | **Содержание** | | **128** | |
| 1. | Назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов | 2 |
| 2. | Основы электро- и радиотехники | 2 |
| 3. | Цели испытаний |  |
| 4. | Цели испытаний |  |
| 5. | Категории испытаний |  | |  |
| 6. | Программы испытаний |  | |  |
| 7. | Испытания на механические воздействия |  | |  |
| 8. | Испытания на климатические воздействия |  | |  |
| 9. | Испытания продукции |  | |  |
| 10. | Анализ перспективности и актуальности сертификации продукции |  | |  |
| 11. | Устойчивость к электромагнитным помехам |  | |  |
| 12. | Требования к персоналу органа по сертификации |  | |  |
| 13. | Требования к испытательной лаборатории  **Контрольная работа №2** |  | |  |
| **Лабораторные работы** | | **26** | |  |
| 1. | Настройка высокочастотных трактов |  | |
| 2. | Определение причин отказа работы электронных приборов и устройств |
| 3. | Устранение причин отказа работы электронных приборов и устройств |
| 4. | Устранение неисправностей в простых электрических схемах электронных приборов и устройств |
| 5. | Устранение повреждений в простых электрических схемах электронных приборов и устройств |
| 6. | Монтаж РЭА и приборов |
| **Практические занятия** | | **28** | |
| 1. | Выявление механических неточностей в работе электронных приборов и устройств |
| 2. | Выявление электрических неточностей в работе электронных приборов и устройств |
| 3. | Определение причин возникновения неточностей в работе приборов и устройств |
|  | 4. | Устранение причин возникновения неточностей в работе приборов и устройств |
| 5. | Контроль порядка и качества испытаний |
| 6. | Контроль содержания и последовательности всех этапов испытаний |
| 7. | Изучение комплексных испытаний |
| **Самостоятельная работа**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.  Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.  Работа над курсовым проектом.  Аналитическая обработка нормативной документации в рамках индивидуальных заданий  Письменное тестирование  Чтение сборочного чертежа и рабочих чертежей отдельных печатных плат.  Самостоятельный выбор электрорадиоэлементов для конкретных печатных плат  Написание рефератов по новым материалам для электрорадиоэлементов  Изготовление слайд- конспектов по механизации и автоматизации технологических процессов сборки и монтажа РЭА  Разработка тестового материала | | | **20** | |
| **Экзамен** | | | | | |
| **8 семестр** | | | | | |
| **Производственная практика(по профилю специальности)**  **Виды работ**  Организация проектирования электронной аппаратуры  Условия эксплуатации и их влияние на конструкцию электронной аппаратуры  Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры  Обеспечение надёжной работы конструкции ЭА  Выполнение электрических соединений в электронной аппаратуре  Основы проектирования технологических процессовв производстве электронной аппаратуры  Изучение технологии изготовления микросхем  Проектирование и изготовление печатных плат  Обработка и формообразование материалов при производстве электронной аппаратуры  Сбор и монтаж электронной аппаратуры  Регулировка, настройка, контроль и испытание электронной аппаратуры  Создание эргодизайна электронной аппаратуры | | | **144** |  | |

# **4. условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий: технологическое оборудование, режущий и мерительный инструмент, технологическая оснастка, оборудование кабинетов: компьютеры, локальная сеть, выход в глобальную сеть, проектор, экран, комплект учебно-методической документации.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест учебной практики: технологическое оборудование, режущий и мерительный инструмент, технологическая оснастка.

# **4.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Медведев А., Сборка и монтаж электронных устройств: Техносфера М.: 2010, 654с

2. Ланин В.Л., Технология сборки, монтажа и контроля в производстве электронной аппаратуры: Инпредо Мн.:2007, 128с

3. Бушминский И.П., Даутов О.Ш., Технология и автоматизация производства радиоэлектронной аппаратуры: М.: Радио и связь, 2009.-624с

4. Егунов А.В., Жуков В.В., Автоматизация и механизация сборки и монтажа узлов на печатных платах. М.: Радио и связь, 2008,-288с

5. Ханке Х.-И., Фабиан Х., Технология производства радиоэлектронной аппаратуры. М.: Энергия, 2008,-464 с.

6. Ярочкина Г.В., Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка.- М.: ИРПО, 2002.-240с

7. Белевцев А.Т., Монтаж радиоаппаратуры и приборов.- М.: Высшая школа, 2002,- 345с

8. Ярочкина Г.В., Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка. М.: ИРПО: ПрофОбрИздат, 2012.-240с

9. Томел Д., Уидмер Н., Поиск неисправностей в электронике.-М.: Н Т Пресс, 2009.-416с

10.Билибин К.И., Власов А.И., Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры –М.:Изд-во МГТУ им.Баумана, 2010.-528с

Дополнительные источники

1. Павлов М.С., Демешко Г.В. Организация рабочих мест сборщиков и монтажников радиоаппаратуры. – М.: Высшая школа, 2003, 456с

2. Черкасов А.Л., Радиотовары. – М.: Экономика, 2001, 432с

3. Гуревич В.М., Иваненко И.С., Справочник по электронике для студентов ССУЗов, 2010,- 321с

4. ГОСТ 2.004-88. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

5. ГОСТ 2.102-68\*. Виды и комплектность конструкторских документов.

6. ГОСТ 2.103-68\*. Стадии разработки.

7. ГОСТ 2.104-68\*. Основные надписи.

8. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.

9. ГОСТ 2.106-96. Текстовые документы.

10. ГОСТ 2.109-73\*. Основные требования к чертежам.

11.ГОСТ 2.201-80. Обозначение изделий и конструкторских документов.

12. ГОСТ 2.301-68\*. Форматы.

13. ГОСТ 2.302-68\*. Масштабы.

14. ГОСТ 2.303-68\*. Линии.

15. ГОСТ 2.304-81\*. Шрифты чертежные.

16. ГОСТ 2.701-84\*. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

17. ГОСТ 2.702-75\*. Правила выполнения электрических схем.

18.ГОСТ 2.705-70. Правила выполнения электрических схем обмоток и изделий с обмотками.

19.ГОСТ 2.708-8. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники.

20.ГОСТ 2.709-89. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах.

21.ГОСТ 2.710-81\*. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.

22.ГОСТ 2.721-74\*. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.

23.ГОСТ 2.723-68\*. Обозначения условные графические в схемах. Катушка индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители.

24.ГОСТ 2.727-68\*. Обозначения условные графические в схемах. Разрядники, предохранители.

25.ГОСТ 2.728-74\*. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы.

26.ГОСТ 2.729-68\*. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные.

27.ГОСТ 2.730-73\*. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые.

28.ГОСТ 2.731-81\* Обозначения условные графические в схемах. Приборы электровакуумные.

29.ГОСТ 2.732-68\*. Обозначения условные графические в схемах. Источники света. 24

30. Положение о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда. Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 14 марта 1999 г. № 12.

Интернет – ресурсы:

1. http//www.radiopriborow.ru

2. [http://www.sasta.ru](http://www.sasta.ru/)

3. [http://www.asw.ru](http://www.asw.ru/)

4. <http://www.radioelektronika.ru>

5. http://www.news.elteh.ru

# **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение программы модуля базируется на изучении общепрофессиональных дисциплин «Инженерная графика», «Электротехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Охрана труда», «Экономика организации», «Электронная техника», «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты», «Вычислительная техника», «Электрорадиоизмерения».

Реализация программы модуля предполагает выполнение курсового проекта по проектированию технологического процесса, направленного на формирование у студентов практических профессиональных умений и знаний, приобретение практического опыта.

Реализация программы модуля предполагает проведение производственной практики, направленной на формирование у студентов практических профессиональных умений, приобретение практического опыта.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля «Технология сборки и монтажа электронных приборов и устройств» является освоение теоретического материала и выполнение лабораторных работ и практических занятий в полном объеме в рамках МДК 01 и обязательного зачета по учебной практике.

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу**:** наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: высшее инженерное образование, соответствующее профилю модуля.

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся данного модуля, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

**4.5 Средства обучения.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **УЭ** | **Виды и характер средств обучения** | **Назначение** | **Характер применения в учебном процессе** | **Кол-во** |
|  | **Технические** | | | |
| **1** | Комплект лабораторного оборудования «Основы цифровой техники»  ОЦТ1-Н-Р | 1.Тестирование базовых логических элементов.  2.Сборка и тестирование простейших комбинационных узлов цифровых устройств | Приобретения навыков сборки и тестирования комбинационных и последовательных логических цепей собранных из элементов ТТЛ  серий КР 1533  или 74ALS | 1 |
| **2** | Комплект лабораторного оборудования «Программируемое реле» ПР1-Н-Р | 1.Управление программируемых реме  2.Тестирование основных логических функций  3.Тестирование специальных логических функций 4.тестирование логических функций для управления объектом | Проведения лабораторных работ с приобретением знаний в управлении программируемых реле и тестированием логической функции для управления объектом | 1 |
| **3** | Комплект лабораторного оборудования «Датчики технических параметров» | Тестирование характеристики датчиков основных технологических параметров: линейного и углового положения, скорости вращения, напряжения температуры и тока | Цель экспериментов – проведение лабораторных работ, где рассматриваются аналоговые и цифровые датчики, основанные на различных физических принципах регистрации измеряемых величин | 1 |
| **4** | Комплект лабораторного оборудования «Электрические цепи и основы электроники» ЭЦОЭ1-Н-Р | Проведение лабораторно-технических занятий по разделу учебных дисциплин «Теория электрических цепей и основы электроники» | Подтвердить теоретические занятия по дисциплине «Электрические цепи и основы электроники» лабораторно-практическими работами | 1 |
|  | **Информационные** | | | |
| **1** | Уголок по охране труда и технике безопасности | Для изучения форм и методов безопасных условий труда | Для реализации использования реальной ситуации правил ТБ | 1 |
|  | **Учебно-наглядные** | | | |
| **1** | Руководство по выполнению базовых экспериментов ОЦТ.001.РБЭ(920) | Для получения базовой информации и | Помощь в проведении лабораторно-практических работ | 1 |
| **2** | Руководство по выполнению базовых экспериментов ПР.001.РБЭ(932.2) | - | - |  |
| **3** | Руководство по выполнению базовых экспериментов ДТП.001.РБЭ(940) | - | - |  |
| **4** | Руководство по выполнению базовых экспериментов ЭЦОЭ.002.РБЭ(919) | - | - |  |

**4.6 Материально-техническая база**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование оборудования** | **Характер применения в учебном процессе** | **Кол.** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Комплект лабораторного оборудования «Основы цифровой техники» ОЦТ1-Н-Р | Приобретения навыков сборки и тестирования комбинационных и последовательных логических цепей, собранных из стандартных элементов ТТЛ серии КР 1533 или 74АLS | 1 |
| 2 | Комплект лабораторного оборудования «Программируемое реле» ПР1-Н-Р | Проведение лабораторных работ с приобретением знаний в управлении программируемым реле и тестированием логической функции для управления объектов | 1 |
| 3 | Комплект лабораторного оборудования «Датчики технологических параметров» ДТП1-Н-Р | Проведение лабораторных работ, где рассматриваются аналоговые и цифровые датчики, основанные на различных физических принципах регистрации измеряемых величин | 1 |
| 4 | Комплект лабораторного оборудования «Электрические цепи и основы электроники» ЭЦОЭ1-Н-Р | Подтвердить теоретические знания по дисциплине «Электрические цепи и основы электроники» лабораторно-практическими работами | 1 |
|  | Инвентарь | |  |
| 1 | Корзина для мусора | Для соблюдения санитарно-гигиенических норм | 1 |
| 2 | Подставка для бумаг |  | 1 |
|  | Мебель | |  |
| 1 | Столы ученические | Для проведения обучения и проведения лабораторных работ | 14 |
| 2 | Стол для преподавателя, мастера п/о | - | 1 |
| 3 | Табурет рабочий для учащихся | - | 14 |
| 4 | Стул для преподавателя, мастера р/о |  | 1 |
|  | Информационные стенды | |  |
| 1 | Уголок по технике безопасности |  | 1 |

**5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ПК.1Использовать технологии сборки электронных приборов и устройств. | - полнота и точность использования конструкторской документации при разработке технологического процесса  -соответствие разработанного технологического процесса конструкторской документации | Текущая аттестация.  Тестирование.  Экспертная оценка на практических занятиях.  Экспертная оценка выполнения заданий для самостоятельной работы.  Экспертная оценка в рамках текущего контроля в ходе проведения учебной практики.  Защита курсового проекта.  Экзамен по итогам семестра.  Квалификационный экзамен по ПМ.01 |
| ПК1.2 Использовать технологии монтажа электронных приборов и устройств. | -соответствие разработанного технологического процесса конструкторской документации | Текущая аттестация.  Тестирование.  Экспертная оценка на практических занятиях.  Экспертная оценка выполнения заданий для самостоятельной работы.  Экспертная оценка в рамках текущего контроля в ходе проведения учебной практики.  Защита курсового проекта.  Экзамен по итогам семестра.  Квалификационный экзамен по ПМ.01 |
| ПК1.3 2 Использовать технологии демонтажа электронных приборов и устройств. | - оптимальность и эффективность выбора маршрута изготовления печатной платы  -оптимальность и эффективность спроектированных технологических операций | Текущая аттестация.  Тестирование.  Экспертная оценка на практических занятиях.  Экспертная оценка выполнения заданий для самостоятельной работы.  Экспертная оценка в рамках текущего контроля в ходе проведения учебной практики.  Защита курсового проекта.  Экзамен по итогам семестра.  Квалификационный экзамен по ПМ.01 |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ОК 1Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | - демонстрация интереса к профессии в процессе учебной деятельности и на практике;  - участие в конкурсах профессионального мастерства | -экспертная оценка наблюдений за обучающимся  -тестирование на профессиональную пригодность |
| ОК2Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | * обоснование выбора методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов | -экспертная оценка защиты практических и лабораторных работ |
| ОК 3Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. | * решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов | -экспертная оценка участия обучающегося в деловой игре  -экспертная оценка наблюдений за обучающимся во время учебной практики |
| ОК 4Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | * эффективный поиск необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные и интернет ресурсы; | -экспертная оценка проектной деятельности обучающегося |
| ОК 5Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. | * владение на высоком уровне навыками ИКТ * обоснование выбора инструментальных средств для автоматизации оформления документации | -экспертная оценка защиты проектной деятельности обучающегося с применением средств ИКТ |
| ОК 6Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. | * разработка и выполнение программы профессионального развития | -экспертная оценка защиты проектной деятельности |
| ОК 7Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. | * обоснованность выбора технологий в области разработки технологических процессов, с учетом анализа инноваций | -экспертная оценка защиты проектной деятельности |
| ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |  |  |
| ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. |  |  |
| ОК 10Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей) |  |  |

1. [↑](#footnote-ref-1)