

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Линник Ольга Владимировна

Должность: Руководитель

Дата подписания: 06.04.2018 15:25:20

Уникальный программный ключ:

d85fa2f259a0913da9b08299985891736420181f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Снежинский физико-технический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. руководителя по учебной
и научно-методической работе

П.О. Румянцев

« 29 » 05 2018 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,
должностям служащих

Специальность 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
электронных приборов и устройств»

Квалификация выпускника Специалист по электронным приборам и
устройствам

Форма обучения очная

Снежинск

2018

Рабочая программа профессионального модуля «ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (СПО) по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» (базовая подготовка).

Организация-разработчик: Снежинский физико-технический институт – филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

Разработал: Пыхов Василий Викторович

Содержание

1	Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля «ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»	4
1.1	Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля.	4
1.2	Количество часов на освоение программы учебной дисциплины.....	21
2	Результаты освоения профессионального модуля.....	22
2.2	Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ). ..	24
3	Условия реализации программы учебной дисциплины.	22
3.1	Специальные помещения для реализации программы.	22
3.2	Информационное обеспечение реализации программы.	23
3.2.1	Основная литература.	23
3.2.2	Дополнительная литература.	24
3.2.3	Электронные ресурсы.....	25
4	Контроль и оценка результатов освоения программы учебной дисциплины	25

1 Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля «ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля.

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

а) общих (ОК):

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

– ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

– ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

– ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

– ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

– ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.

– ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

– ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.

– ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

– ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

– ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

б) профессиональных (ПК):

– 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 (ТУ)

– ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.

– ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.

– ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

– ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.

– ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.

– ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать элементы следующих компетенций:

Уметь:	<p>ОК 01:</p> <p>У1. определять распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>У2. анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>У3. определять этапы решения задачи;</p> <p>У4. выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>У5. составить план действия;</p> <p>У6. определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>реализовать составленный план;</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>ОК 02:</p> <p>У7. определять задачи для поиска информации;</p> <p>У8. определять необходимые источники информации;</p> <p>У9. планировать процесс поиска;</p> <p>У10. структурировать получаемую информацию;</p> <p>У11. выделять наиболее значимое в перечне информации;</p>
---------------	--

У12. оценивать практическую значимость результатов поиска;

ОК 03:

У13. определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

У14. применять современную научную профессиональную терминологию;

У15. определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;

ОК 04:

У16. организовывать работу коллектива и команды;

У17. взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

ОК 05:

У18. грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;

ОК 06:

У19. описывать значимость своей специальности;

ОК 07:

У20. соблюдать нормы экологической безопасности;

У21. определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности значимое в перечне информации;

ОК 08:

У22. использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;

У23. применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;

У24. пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности;

ОК 09:

У25. применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;

У26. использовать современное программное обеспечение

ОК 10:

У27. понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;

У28. участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;

У29. строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;

У30. кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);

У31. писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;

ПК 1.1:

У32. визуально оценить состояние рабочего места;

У33. использовать конструкторско-технологическую документацию;

У34. читать электрические и монтажные схемы и эскизы;

У35. применять технологическое оборудование, контрольно-измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;

У36. использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;

- У37. готовить базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов;
- У38. осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия,
- У39. изготавливать наборные кабели и жгуты;
- У40. проводить контроль качества монтажных работ;
- У41. выбирать припойную пасту;
- У42. наносить паяльную пасту различными методами (трафаретным, дисперсным);
- У43. устанавливать компоненты на плату: автоматически и ручную;
- У44. осуществлять пайку «оплавлением»;
- У45. выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;
- У46. проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств;
- У47. производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;
- У48. выполнять микромонтаж;
- У49. приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем;
- У50. выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов;
- У51. реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность;
- У52. выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;

У53. проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств;

У54. выполнять электрический контроль качества монтажа;

ПК 1.2:

У55. организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;

У56. читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;

У57. применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;

У58. осуществить выбор 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;

У59. выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;

У60. использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;

У61. читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;

У62. работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;

У63. составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств;

У64. измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;

У65. выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;

У66. проводить необходимые измерения;

У67. снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами;

У68. осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;

У69. осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями;

У70. составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств;

У71. определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;

У72. устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;

У73. контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания. оценить состояние рабочего места;

ПК 2.1:

У74. выбирать средства и системы диагностирования;

У75. использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств;

У76. определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств;

ПК 2.2:

У77. проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования;

У78. работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием;

У79. работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем;

ПК 2.3:

У80. применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств;

У81. работать с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств:

У82. проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств;

У83. применять технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств;

У84. выполнять регламент по техническому сопровождению

У85. обслуживаемого электронного оборудования

У86. соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;

У87. корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты

У88. применять регламенты по техническому сопровождению обслуживания электронных приборов и устройств;

У89. соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;

У90. устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;

<p>У91. анализировать результаты проведения технического контроля;</p> <p>У92. оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств);</p> <p>ПК 3.1:</p> <p>У93. осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем;</p> <p>У94. подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;</p> <p>У95. описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем;</p> <p>У96. выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем;</p> <p>У97. применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем;</p> <p>ПК 3.2:</p> <p>У98. осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;</p> <p>У99. подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;</p> <p>У100. выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств;</p>

	<p>У101. проводить анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования;</p> <p>У102. читать принципиальные схемы электронных устройств;</p> <p>ПК 3.3:</p> <p>У103. анализировать физические процессы, протекающие внутри электронных компонентов и материалов;</p> <p>У104. оценивать соответствие практической реализации теории функционирования электронного узла.</p>
Знать:	<p>ОК 01:</p> <p>31. актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>32. основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>33. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>34. методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач;</p> <p>35. порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОК 02:</p> <p>36. номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>37. приемы структурирования информации;</p> <p>ОК 03:</p> <p>38. содержание актуальной нормативно-правовой документации;</p> <p>39. современная научная и профессиональная терминология;</p> <p>310. возможные траектории профессионального развития и самообразования;</p>

ОК 04:

311. психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;

312. основы проектной деятельности;

ОК 05:

313. особенности социального и культурного контекста;

314. правила оформления документов и построения устных сообщений;

ОК 06:

315. сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;

316. значимость профессиональной деятельности по специальности;

ОК 07:

317. правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;

318. основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;

319. пути обеспечения ресурсосбережения;

ОК 08:

320. роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;

321. основы здорового образа жизни;

322. условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности;

323. средства профилактики перенапряжения;

ОК 09:

324. современные средства и устройства информатизации;

325. порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности

ОК 10:

326. правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;

327. основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);

328. лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения;

329. правила чтения текстов профессиональной направленности;

ОК 11:

330. основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности;

331. правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации;

332. кредитные банковские продукты;

ПК 1.1:

333. правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;

334. назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;

ПК 1.2:

335. правила ТБ и ОТ на рабочем месте;

336. правила организации рабочего места и выбор приемов работы;

337. методы и средства измерения;

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

339. основы электро- и радиотехники;

340. технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы;
341. действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
342. виды и перечень документации, применяемой при проведении регулировочных работ определяются программой выпуска и сложностью электронного изделия;
343. основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;
344. единицы измерения физических величин, погрешности измерений;
345. правила пользования (эксплуатации) контрольно-измерительных приборов и приспособлений и подключения их к регулируемым электронным устройствам;
346. этапы и правила проведения процесса регулировки;
347. теория погрешностей и методы обработки результатов измерений;
348. назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств;
349. методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств;
350. способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств;
351. методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств;
352. принципы установления режимов работы электронных устройств и приборов;
353. правила экранирования;

354. назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов;
355. классификация и характеристики основных видов испытаний электронных приборов и устройств;
356. стандартные и сертификационные испытания, основные понятия и порядок проведения;
357. правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику;
358. методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств;
- ПК 2.1:**
359. основные методы диагностирования;
- ПК 2.2:**
360. особенности диагностирования аналоговых, и импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования;
- ПК 2.3:**
361. виды и методы технического обслуживания;
362. показатели систем технического обслуживания и ремонта;
363. алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;
364. технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств.
365. специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств;
366. эксплуатационную документацию;
367. правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств
368. алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств;

	<p>369. методы оценки качества и управления качеством продукции;</p> <p>370. система качества;</p> <p>371. показатели качества;</p> <p>ПК 3.1:</p> <p>372. последовательность взаимодействия частей схем;</p> <p>373. основные принципы работы цифровых и аналоговых схем;</p> <p>374. функциональное назначение элементов схем;</p> <p>375. современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств;</p> <p>376. программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств</p> <p>ПК 3.2:</p> <p>377. основы схемотехники;</p> <p>378. современная элементная база электронных устройств;</p> <p>ПК 3.3:</p> <p>379. физические процессы, протекающие внутри электронных компонентов и материалов;</p> <p>380. теорию функционирования электронного узла.</p>
<p>Практический опыт:</p>	<p>ПК 1.1:</p> <p>В1. подготовка рабочего места;</p> <p>ПК 1.2:</p> <p>В2. подготовка рабочего места;</p> <p>В3. проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств;</p> <p>В4. выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</p> <p>В5. участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств</p> <p>ПК 2.1:</p>

В6. производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности

ПК 2.2:

В7. осуществление диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств;

В8. осуществление диагностики работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами;

ПК 2.3:

В9. - выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации;

В10. проводить анализ результатов проведения технического обслуживания;

В11. выполнять ремонт электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации

В12. принимать участие в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств);

разрабатывать

ПК 3.1:

В13. проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов;

В14. разрабатывать электрические принципиальные схемы на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству;

В15. моделировать электрические схемы с использованием пакетов прикладных программ

ПК 3.2:

	<p>В16. проводить анализ технического задания при проектировании электронных устройства;</p> <p>В17. разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству;</p> <p>ПК 3.3:</p> <p>В18. проводить анализ физических процессов, протекающих внутри электронных компонентов и материалов;</p> <p>В19. проводить оценку соответствия практической реализации теории функционирования электронного узла</p>
--	---

1.2 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины.

максимальной учебной нагрузки обучающегося 254 часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 74 часов;
 учебная практика 108 часа;
 производственная практика 72 часа.

2 Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД), а именно проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
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 (ТУ)
ПК 2.1	Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности
ПК 2.2	Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов
ПК 2.3	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации
ПК 3.1	Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.
ПК 3.2	Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности
ПК 3.3	Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ).

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём часов	Коды компетенций	Знания, умения и навыки
1	2	3	4	5
ПМ.04.05.01 Технология выполнения работ по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»		74		
Введение	Содержание			
	Характеристика учебной дисциплины и её связь с другими дисциплинами учебного плана, её роль в развитии науки, техники и технологии.			
Тема 1.1 Физико-химические основы монтажа РЭА	Содержание	2	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 В1, В9-В12
	1. Стадии физико-химического процесса пайки. Виды пайки, применяемые при изготовлении радиоэлектронной аппаратуры.	2		
Тема 1.2 Материалы для монтажной пайки	Содержание	2	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 В1, В9-В12
	1. Марки припоев и их применение, марки флюсов и их применение. Удаление остатков флюсов после пайки.	2		
Тема 1.3 Подготовка паяльника к работе	Содержание	4	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371

	1.	Технические характеристики паяльников. Виды паяльников и правила пользования ими. Влияние температуры нагрева стержня паяльника на качество пайки.	2		B1, B9-B12
	Практические занятия		2		
	1.	Подготовка паяльника к последующей эксплуатации	2		
Тема 1.4 Виды электрорадио-элементов	Содержание		4	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 B1, B9-B12
	1.	Типы электрорадиоэлементов. Назначение электрорадиоэлементов. Маркировка электрорадиоэлементов. Условия обозначения электрорадиоэлементов. Техническая литература для определения маркировки электрорадиоэлементов.	2		
	Практические занятия		2		
	1.	Входной контроль электрорадиоэлементов, проверка рабочих параметров.	2		
Тема 1.5 Марки монтажных и обмоточных проводов	Содержание		2	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 B1, B9-B12
	1.	Конструкция монтажных обмоточных проводов. Технические характеристики. Марки и область применения монтажных обмоточных проводов.	2		
Тема 1.6 Подготовка проводов к монтажу.	Содержание		4	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 B1, B9-B12
	1.	Правка, заготовка проводов. Подготовка проводов различных марок к монтажу.	2		
	Практические занятия		2		
	1.	Монтаж проводов различного диаметра	2		
	Содержание		6		

Тема 1.7 Установка резисторов и конденсаторов на односторонние печатные платы	1.	Формовка выводов резисторов и конденсаторов. Режимы пайки.	2	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 В1, В9-В12
	Практические занятия		4		
	1.	Монтаж резисторов и конденсаторов на односторонние печатные платы	4		
Тема 1.8 Установка индуктивностей и дросселей на односторонние печатные платы	Содержание		6	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 В1, В9-В12
	1.	Формовка выводов индуктивностей и дросселей. Режимы пайки.	2		
	Практические занятия		4		
Тема 1.9 Установка диодов на односторонние печатные платы	Содержание		4	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 В1, В9-В12
	1.	Формовка диодов. Режимы пайки.	2		
	Практические занятия		2		
Тема 1.10 Установка транзисторов и тиристоров на односторонние печатные платы	Содержание		4	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 В1, В9-В12
	1.	Формовка транзисторов и тиристоров. Режимы пайки.	2		
	Практические занятия		2		
Тема 1.11 Установка интегральных микросхем на односторонние печатные платы	Содержание		4	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 В1, В9-В12
	1.	Интегральная микросхема. Режимы пайки.	2		
	Практические занятия		2		
	1.	Монтаж интегральных микросхем на односторонние печатные платы	2		

Тема 1.12 Установка кнопочного переключателя на односторонние печатные платы	Содержание		4	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 В1, В9-В12
	1.	Кнопочный переключатель. Режимы пайки.	2		
	Практические занятия		2		
	1.	Монтаж кнопочного переключателя на односторонние печатные платы	2		
Тема 1.13 Установка переключателя галетного типа на односторонние печатные платы	Содержание		4	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 В1, В9-В12
	1.	Кнопочный переключатель галетного типа. Режимы пайки.	2		
	Практические занятия		2		
	1.	Монтаж кнопочного переключателя галетного типа на односторонние печатные платы. Пайка изолированных и неизолированных перемычек.	2		
Тема 1.14 Установка герконового реле на односторонние печатные платы	Содержание		4	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 В1, В9-В12
	1.	Герконовое реле. Режимы пайки.	2		
	Практические занятия		2		
	2.	Монтаж герконового реле на односторонние печатные платы.	2		
Тема 1.15 Установка выпрямителей, выполненных по мостовой схеме на односторонние печатные платы	Содержание		4	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 В1, В9-В12
	1.	Выпрямители, выполненные по мостовой схеме. Режимы пайки.	2		
	Практические занятия		2		
	1.	Монтаж выпрямителей, выполненных по мостовой схеме, на односторонние печатные платы.	2		
Тема 1.16 Выполнение монтажа	Содержание		4	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92
	Практические занятия		4		

отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры	1.	Демонтаж функционального узла РЭА с использованием выводных электрорадиоэлементов.	2		317-319, 333-334, 361-371 В1, В9-В12
	2.	Расплющивание вывода. Обрезание выводов. Установка электрорадиоэлементов с радиальными и аксиальными выводами.	2		
Тема 1.17 Комплектовка изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения	Содержание		4	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 В1, В9-В12
	1.	Комплектация изделия согласно схеме и спецификации. Входной контроль параметров комплектующих элементов.	4		
Тема 1.18 Выполнение сборки неподвижных разъёмных соединений, разъёмных соединений, сборки механизмов вращательного движения	Содержание		6	ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.3	У20-У21, У32-У54, У80-У92 317-319, 333-334, 361-371 В1, В9-В12
	1.	Сборка разъёмных соединений. Сборка неразъёмных соединений. Сборка механизмов передачи вращательного движения.	3		
	Практические занятия		3		
	1.	Монтаж разъёмных соединений. Монтаж неразъёмных соединений. Монтаж механизмов передачи вращательного движения.	3		
УП.04.01 Учебная практика.			108		
УП.04.01 Производственная практика (по профилю специальности)			72		
Промежуточная аттестация (зачет) 1 сем.					
Промежуточная аттестация (экзамен) 3 сем.					
Всего по МП.04			254		

3 Условия реализации программы учебной дисциплины.

3.1 Специальные помещения для реализации программы.

Наименование лаборатории	Средства обучения *
электронной техники, радиотехники	<ul style="list-style-type: none">– Учебное оборудование: телевизоры, радиоприемные устройства, лабораторные стенды;– Контрольно-измерительная аппаратура: генераторы звуковой частоты, осциллографы, стрелочные и цифровые тестеры, измерители RLC, частотомер, генераторы высокой частоты;– Средства мультимедиа: проектор и экран;– Классная доска;– Учебный телевизор;– Видеопроектор;– Компьютеры;– Компьютерные обучающие программы: виртуальная лаборатория Multisim 10.1, TINA-TI 9.3.50.40 SF-TI, LTspice XVII(x64) (17.0.19.0);
мастерские	
электромонтажные	<ul style="list-style-type: none">– мультимедийный проектор, персональный компьютер, маршрутизатор 4G;– система визуального контроля MANTIS;– сушильный шкаф SMO -05;– микротермопинцет PA120-A 20 Вт;– станция трехканальная цифровая ремонтная паяльная RMST-2B;– станция паяльная PASEST-25E;

	<ul style="list-style-type: none"> – программируемый станок для зачистки и нарезки проводов ZDBX2; – объектив ELITEX10; – мультиметр Protek-505; – цифровая паяльная станция «Магистр Ц20»; – паяльная ремонтная станция Rework 80; – комбинированный тестер-стенд Elmi SVR-SR2; – принтер SEFRoboter 548.07; конвейерная печь BreezeSMRO-0253/0403; – полуавтомат MM500 со встроенным микрокомпьютером.
--	--

3.2 Информационное обеспечение реализации программы.

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1 Основная литература.

1. Миленина С.А.. Электроника и схемотехника: учебник и практикум для СПО. Изд. 2-е, дополненное и переработанное. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 270с. (СФТИ, 30экз.)

2. Электроника: курс лекций по дисциплине «Электроника и микропроцессорная техника» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профили: «Электроснабжение», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» (все формы обучения) / А.П. Евдокимов, Р.А. Евдокимов. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2018. – 116с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/119922>)

3. Основы электроники и цифровой схемотехники [Текст]: учеб.пособие / Н. В. Суханова; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2017. – 95с. . (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/106780>)
4. Электронные и микропроцессорные устройства: учебное пособие / А.В. Родыгин. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – 75с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/118072>)
5. Электроника: учебное пособие / сост. А.А. Макаров, Т.А. Ермашова, Н.А. Климов, А.С. Яблоков. – Караваево: Костромская ГСХА, 2017. – 113с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/133721>)
6. Солодов, В. С. Электроника и схемотехника. В 2 ч. Ч. 1: учеб. пособие для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" / В. С. Солодов, А. А. Маслов, А. В. Кайченков. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2017. – 200с.: ил. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/142637>)
7. Солодов, В. С. Электроника и схемотехника. В 2 ч. Ч. 2: учеб. пособие для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" / В. С. Солодов, А. А. Маслов, А. В. Кайченков. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2017. – 224с.: ил. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/142638>)
8. Дыбко, М. А. Цифровая микроэлектроника: учебное пособие / М. А. Дыбко, А. В. Удовиченко, А. Г. Волков. – Новосибирск: НГТУ, 2019. – 200 с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/152139>)

3.2.2 Дополнительная литература.

9. Шарыгина, Л. И. Лекции по аналоговым электронным устройствам: учебное пособие / Л. И. Шарыгина. – Москва: ТУСУР, 2017. – 149 с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/110213>)
10. Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства: учебное пособие / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 440 с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/95135>)

11. Родыгин, А. В. Электронные и микропроцессорные устройства: учебное пособие / А. В. Родыгин. – Новосибирск: НГТУ, 2017. – 75 с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/118072>)
12. Устройства цифровой электроники: учебно-методическое пособие / составитель В. И. Парфенов. – Воронеж: ВГУ, 2017. – 42 с. (ЭБ НИЯУ «МИФИ» <https://e.lanbook.com/book/154767>)
13. Шишкин Г.Г., Шишкин А.Г.. Электроника: учебник для бакалавров. – М.: Издательский центр «Юрайт», 2014.
14. Савилов Г.В.. Электротехника и электроника. Курс лекций. – М.: Издательско-Торговая Корпорация «Дашков и К», 2008.
15. Морозова Н. Ю.. Электротехника и электроника. Учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.
16. Гальперин М.В.. Электротехника и электроника. – М.: Научно-издательский центр «Форум-Инфра-М», 2007

3.2.3 Электронные ресурсы

1. Сайт «Компел». Режим доступа: <https://www.compel.ru/lib>
2. Сайт «Электроника для начинающих». Режим доступа: <http://madelectronics.ru/uchebnik>
3. Сайт «Электроника для всех». Режим доступа: <http://easyelectronics.ru>

4 Контроль и оценка результатов освоения программы учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения программы профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – знание правил ТБ и ОТ на рабочем месте; – оптимальность организации рабочего места и выбора приемов работы; – правильность чтения электрических и монтажных схем и эскизов; – грамотность и оптимальность применения технологического оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры, приспособлений и инструментов; 	<p>Тестирование, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p>
<p>ПК 1.2. Выполнять настройку и регулировку</p>	<ul style="list-style-type: none"> – умения, знания, навыки в выполнении настройки и регулировки 	

<p>электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий (ТУ)</p>	<p>электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий (ТУ)</p>	
<p>ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.</p>	<p>– правильность выбора средств и систем диагностирования; – правильность использования системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; – правильность последовательности операций диагностирования электронных приборов и устройств; – верность чтения и анализа эксплуатационных документов;</p>	<p>Тестирование, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p>
<p>ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных,</p>	<p>– правильность проверки электронных приборов, устройств и модулей с помощью</p>	<p>Тестирование, экспертное наблюдение выполнения практических работ,</p>

<p>цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.</p>	<p>стандартного тестового оборудования;</p> <p>– правильность работы с контрольно-измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием;</p> <p>– особенности диагностирования аналоговых, и импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования;</p>	<p>оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p>
<p>ПК 2.3.</p> <p>Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации</p>	<p>– умения, знания, навыки в выполнении технического обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации</p>	
<p>ПК 3.1.</p> <p>Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших</p>	<p>– правильность подбора элементной базы при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;</p>	<p>Тестирование, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных</p>

<p>электронных приборов и устройств.</p>	<p>– правильность описания работы проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем;</p> <p>– правильность применения пакетов прикладных программ для моделирования электрических схем;</p> <p>– правильность понимания последовательности взаимодействия частей схем;</p> <p>– правильность понимания основных принципов работы цифровых и аналоговых схем;</p> <p>– правильность понимания функционального назначения элементов схем;</p>	<p>задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p>
<p>ПК 3.2. Разрабатывать проектно-</p>	<p>– правильность сбора и анализа исходных данных для выбора</p>	<p>Тестирование, экспертное наблюдение</p>

<p>конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.</p>	<p>структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;</p> <p>– правильность подбора элементной базы при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;</p> <p>– правильность выполнения несложные расчетов основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств;</p> <p>– правильность анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования;</p>	<p>выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p>
--	---	--

	<p>– правильность чтения принципиальных схем электронных устройств;</p> <p>– правильность проведения конструктивного анализа элементной базы;</p> <p>– правильность понимания основ схемотехники;</p> <p>– верность представлений о современной элементной базе электронных устройств;</p>	
<p>ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.</p>	<p>– понимание физических процессов, протекающих внутри электронных компонентов и материалов;</p> <p>– верность представления теории функционирования электронного узла.</p>	<p>Тестирование, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности,</p>	<p>– верность выбора способов решения задач профессиональной деятельности,</p>	

применительно к различным контекстам	к	применительно к различным контекстам	
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	02	– знание и умение осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	03.	– умения и знания в планировании и реализации собственного профессионального и личностного развития.	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	04.	– умения и знания в работе в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на	05.	– умения и знания в осуществлении устной и письменной коммуникации на государственном языке с	

государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	учетом особенностей социального и культурного контекста.	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.	– умения и знания в проявлении гражданско-патриотической позиции, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.	
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– знание и умение содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для	– знание и умение использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления	

<p>сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.</p>	<p>здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.</p>	
<p>ОК 09 Использовать информационные технологии профессиональной деятельности</p>	<p>– верность использования информационных технологий профессиональной деятельности</p>	
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>	<p>– знание и умение пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>	<p>Тестирование, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения</p>
<p>ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность профессиональной сфере</p>	<p>– знание и умение планировать предпринимательскую деятельность профессиональной сфере</p>	<p>ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p>