

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Линник Александр Владимирович
Должность: Руководитель подразделения
Дата подписания: 04.09.2018
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
И.О. Румянцев
« 29 » 09 2018 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных
приборов и устройств

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

Квалификация выпускника Специалист по электронным приборам и
устройствам

Форма обучения очная

Рабочая программа профессионального модуля «ПМ.02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств» 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

Зайцева Ольга Николаевна

Мякушко Эдуард Валерьевич

Содержание

1	Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля «ПМ.02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств»	4
1.1	Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля.	4
1.2	Количество часов на освоение программы учебной дисциплины.....	13
2	Результаты освоения профессионального модуля.....	14
2.2	Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ). ..	15
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.02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств»

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 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

б) профессиональных (ПК):

- 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.

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 09:</p> <p>У7. применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>У8. использовать современное программное обеспечение</p> <p>ПК 1.2:</p> <p>У9. организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;</p> <p>У10. читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;</p> <p>У11. применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</p> <p>У12. осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных</p>
---------------	---

приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;

У13. выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;

У14. использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;

У15. читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;

У16. работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;

У17. составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств;

У18. измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;

У19. выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;

У20. проводить необходимые измерения;

У21. снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами;

У22. осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;

У23. осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими

условиями;

У24. составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств;

У25. определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;

У26. устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;

У27. контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания. оценить состояние рабочего места;

ПК 2.1:

У28. выбирать средства и системы диагностирования;

У29. использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств;

У30. определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств;

ПК 2.2:

У31. проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования;

У32. работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием;

У33. работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем;

ПК 2.3:

У34. применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств;

У35. работать с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств;

- У36. проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств;
- У37. применять технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств;
- У38. выполнять регламент по техническому сопровождению
- У39. обслуживаемого электронного оборудования
- У40. соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;
- У41. корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты
- У42. применять регламенты по техническому сопровождению обслуживания электронных приборов и устройств;
- У43. соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;
- У44. устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;
- У45. анализировать результаты проведения технического контроля;
- У46. оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств);
- ПК 3.1:**
- У47. осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем;
- У48. подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;
- У49. описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем;
- У50. выполнять чертежи структурных и электрических

	<p>принципиальных схем;</p> <p>У51. применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем;</p>
<p>Знать:</p>	<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 09:</p> <p>36. современные средства и устройства информатизации;</p> <p>37. порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p> <p>ПК 1.2:</p> <p>38. правила ТБ и ОТ на рабочем месте;</p> <p>39. правила организации рабочего места и выбор приемов работы;</p> <p>310. методы и средства измерения;</p> <p>311. назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;</p> <p>312. основы электро- и радиотехники;</p> <p>313. технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы;</p>

<p>314. действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;</p> <p>315. виды и перечень документации, применяемой при проведении регулировочных работ определяются программой выпуска и сложностью электронного изделия;</p> <p>316. основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;</p> <p>317. единицы измерения физических величин, погрешности измерений;</p> <p>318. правила пользования (эксплуатации) контрольно-измерительных приборов и приспособлений и подключения их к регулируемым электронным устройствам;</p> <p>319. этапы и правила проведения процесса регулировки;</p> <p>320. теория погрешностей и методы обработки результатов измерений;</p> <p>321. назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств;</p> <p>322. методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств;</p> <p>323. способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств;</p> <p>324. методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств;</p> <p>325. принципы установления режимов работы электронных устройств и приборов;</p> <p>326. правила экранирования;</p> <p>327. назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов;</p> <p>328. классификация и характеристики основных видов</p>

испытаний электронных приборов и устройств;

329. стандартные и сертификационные испытания, основные понятия и порядок проведения;

330. правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику;

331. методы определения процента погрешности при испытаниях различных электронных устройств;

ПК 2.1:

332. основные методы диагностирования;

ПК 2.2:

333. особенности диагностирования аналоговых, и импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования;

ПК 2.3:

334. виды и методы технического обслуживания;

335. показатели систем технического обслуживания и ремонта;

336. алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;

337. технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств.

338. специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств;

339. эксплуатационную документацию;

340. правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств

341. алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств;

342. методы оценки качества и управления качеством продукции;

	<p>343. система качества;</p> <p>344. показатели качества;</p> <p>ПК 3.1:</p> <p>345. последовательность взаимодействия частей схем;</p> <p>346. основные принципы работы цифровых и аналоговых схем;</p> <p>347. функциональное назначение элементов схем;</p> <p>348. современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств;</p> <p>349. программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств</p>
<p>Практический опыт:</p>	<p>ПК 1.2:</p> <p>В1. подготовка рабочего места;</p> <p>В2. проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств;</p> <p>В3. выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств;</p> <p>В4. участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств</p> <p>ПК 2.1:</p> <p>В5. производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности</p> <p>ПК 2.2:</p> <p>В6. осуществление диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств;</p> <p>В7. осуществление диагностики работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами;</p> <p>ПК 2.3:</p> <p>В8. - выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами</p>

	<p>эксплуатации;</p> <p>В9. проводить анализ результатов проведения технического обслуживания;</p> <p>В10. выполнять ремонт электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации</p> <p>В11. принимать участие в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств);</p> <p>разрабатывать</p> <p>ПК 3.1:</p> <p>В12. проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов;</p> <p>В13. разрабатывать электрические принципиальные схемы на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству;</p> <p>В14. моделировать электрические схемы с использованием пакетов прикладных программ</p>
--	--

1.2 Количество часов на освоение программы учебной

дисциплины.

максимальной учебной нагрузки обучающегося 745 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 489 часов;

самостоятельная работа 40 часов;

учебная практика 108 часа;

производственная практика 108 часов.

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 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
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.

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	Объем часов	Коды компетенций	Знания, умения и навыки
1	2	3	4	5
МДК.02.01 Технология настройки и регулировки электронных устройств и приборов		221		
Введение	Содержание	2	ОК-01	У1-У6, 31-35
	Характеристика учебной дисциплины и её связь с другими дисциплинами учебного плана, её роль в развитии науки, техники и технологии.	2		
Тема 1.1 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Содержание	6	ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2	У9-У33, 38-333, В1-В7
	1. Виды технического обслуживания.	2		
	2. Распределение времени текущего ремонта.	2		
	3. Структура ремонтных операций.	2		
	Практические занятия	14		
	1. Изучение безопасных методов работы.	2		
	2. Изучение инструктажей различных видов.	2		
	3. Изучение мер пожарной безопасности.	2		
	4. Составление перечня ремонтных работ	4		
5. Составление перечня дефектов аппаратуры.	4			
Тема 1.2 Регулировочные и настроечные операции	Содержание	8	ОК 01, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2	У1-У6, 31-35, У9-У33, 38-333, В1-В7
	1. Цели и задачи регулировочно-настроечных операций (РНО)	2		
	2. Методы выполнения регулировочных операций			

	3.	Критерии оценки качества регулировочно-настроечных операций			
	4.	Виды и перечень документации.	2		
	5.	Сущность регулировочных работ.	4		
	Практические занятия		24		
	1.	Изучение документации на выполнение регулировочных и настроечных операций.	4		
	2.	Изучение регулировочных работ	4		
	3.	Изучение критериев оценки качества РНО.	4		
	4.	Регулировка радиоприемных устройств.	4		
	5.	Настройка, регулировка блока электронного средства.	4		
	6.	Изучение методов выполнения РНО.	4		
Тема 1.3 Классификация и виды электрических неисправностей	Содержание		6	ОК 01, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2	У1-У6, 31-35, У9-У33, 38-333, В1-В7
	1.	Признаки классификации электрических неисправностей.	2		
	2.	Зависимость видов неисправностей от типа электронных элементов	4		
	Практические занятия		17		
	1.	Изучение методов поиска неисправностей.	5		
	2.	Изучение способов проверок состояния элементов.	6		
	3.	Определение неисправности прибора, выявление причин поломки оборудования	6		
Тема 1.4 Контроль и диагностика радиоэлектронной	Содержание		8	ОК 01, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2	У1-У6, 31-35, У9-У33, 38-333, В1-В7
	1.	Роль и значение диагностики	2		
	2.	Методы и приемы поиска неисправностей	2		

аппаратуры.	3.	Практические проблемы поиска неисправностей в электронной аппаратуре и способы их решения	2		
	4.	Контроль в процессе производства РЭА.	2		
	Практические занятия		28		
	1.	Выявление неисправности прибора	4		
	2.	Устранение неисправности прибора	4		
	3.	Определение типа неисправности прибора	4		
	4.	Изучение процессов контроля	4		
	5.	Изучение технического контроля.	4		
	6.	Изучение методов контроля.	4		
7.	Изучение методов диагностики.	4			
Тема 1.5 Технология ремонта и этапы его развития	Содержание		24	ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2	У9-У33, 38-333, В1-В7
	1.	Цели, задачи и методика восстановительного ремонта РЭА.	4		
	2.	Технология демонтажа деталей конструкции, ремонтируемой РЭА.	4		
	3.	Методы проверки и настройки РЭА после ремонта.	4		
	4.	Некоторые особенности ремонта аппаратуры проводной связи	4		
	5.	Модернизация и ремонт средств вычислительной техники	4		
	6.	Контрольные операции в технологическом процессе ремонта.	4		
	Практические занятия		22		
	1.	Регулировка прибора по контрольным точкам.	6		
	2.	Расчеты параметров защиты заземления контрольно-измерительных приборов	4		

	3.	Выявление контрольных точек в приборе для проведения регулировки.	4		
	4.	Ремонт и отладка плат	4		
	5.	Определение степени модернизации прибора при проведении ремонтных работ.	4		
Тема 1.6 Виды, назначение и правила применения измерительных приборов при диагностике и ремонте	Содержание		6	ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2	У9-У33, 38-333, В1-В7
	1.	Виды и типы аппаратуры для диагностики и ремонта	2		
	2.	Набор измерительных средств для ремонта и настройки отдельных видов аппаратуры	2		
	3.	Особенности выбора и подключения измерительных приборов	2		
	Практические занятия		8		
	1.	Подбор контрольно-измерительных приборов для регулировки оборудования.	4		
	2.	Изучение техники безопасности при регулировочно-настроечных работах	4		
Тема 1.7 Испытания радиоэлектронной аппаратуры.	Содержание		8	ОК 01, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2	У1-У6, 31-35, У9-У33, 38-333, В1-В7
	1.	Цели испытаний. Категории испытаний.	2		
	2.	Программа испытаний.	2		
	3.	Испытания на механические воздействия.	2		
	4.	Испытание на климатические воздействия.	2		
	Практические занятия		24		
	1.	Изучение методов стандартизации в решение проблем обеспечения качества РЭА	4		
	2.	Составление плана испытаний.	4		
	3.	Составление программы испытаний.	4		
4.	Испытания на температурные воздействия	4			

	5.	Испытания на воздействие повышенной влажности	4		
	6.	Испытания на воздействие солнечного излучения	4		
Самостоятельная работа обучающихся: Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:			26		
– чтение учебника, первоисточника, дополнительной литературы;					
– работа со словарями и справочниками;					
– ответы на контрольные вопросы;					
– подготовка к практическим занятиям;					
– подготовка к зачету;					
– подготовка к комплексному экзамену;					
МДК.02.02 Анализ принципиальных схем, диаграмм и неисправностей электронных устройств и приборов			182		
Введение	Содержание			OK-01	У1-У6, 31-35
	Характеристика учебной дисциплины и её связь с другими дисциплинами учебного плана, её роль в развитии науки, техники и технологии.		2		
Тема 2.1 Автоматические выключатели	Содержание			ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1	У28-У33, У47-У52, 332-333, 345-349, В5-В7, В12-В14
	1.	Конструкция автоматических выключателей.	2		
	2.	Автоматические выключатели различных фирм производителей. Конструктивные особенности.	2		
	3.	Время-токовая характеристика В.	2		
	4.	Время-токовая характеристика С.	2		
	5.	Время-токовая характеристика D.	2		
	Практические занятия		2		
	1.	Моделирование срабатывания на выключение автоматических выключателей.	2		
Тема 2.2	Содержание			OK 09, ПК 2.1,	У7-У8, 36-37,

Кнопочный пост	1.	Конструкция кнопок.	2	ПК 2.2, ПК 3.1	У28-У33, У47-У52, 332-333, 345-349, В5-В7, В12-В14
	2.	Конструкция кнопочных постов.	2		
	Практические занятия				
	1.	Определение нормально разомкнутых и нормально замкнутых контактов.	4		
Тема 2.3 Электродвигатели	Содержание			ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1	У7-У8, 36-37, У28-У33, У47-У52, 332-333, 345-349, В5-В7, В12-В14
	1.	Принцип устройства электрических машин.	2		
	2.	Электродвигатели постоянного тока	2		
	3.	Электродвигатели переменного тока.	2		
	4.	Синхронные и асинхронные электродвигатели.	2		
	5.	Подключение электродвигателей по схеме звезда.	2		
	6.	Подключение электродвигателей по схеме треугольник.	2		
	7.	Электродвигатели в измерительных устройствах.	2		
	Практические занятия				
	1.	Подключение электродвигателей по схеме звезда.	4		
	2.	Подключение электродвигателей по схеме треугольник.	4		
	3.	Определения начала и конца обмоток электродвигателей.	4		
	4.	Определения целостности обмоток электродвигателей.	4		
5.	Техника безопасности при подключении электродвигателей.	4			
Тема 2.4 Магнитные пускатели.	Содержание			ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1,	У7-У8, 36-37, У28-У33, У47-У52, 332-333, 345-349, В5-В7,
	1.	Конструкция магнитных пускателей	2		
	2.	Контактные группы магнитных пускателей	2		
	3.	Характеристики магнитных пускателей	2		

	4.	Подключение магнитных пускателей.	2		B12-B14
	Практические занятия				
	1.	Моделирование работы магнитных пускателей	4		
	2.	Подключение сигнализации срабатывания магнитных пускателей	4		
	3.	Подключение трехфазной сети к электродвигателю через магнитный пускатель.	4		
	4.	Реверсивная схема включения электродвигателя через магнитный пускатель.	4		
Тема 2.5 Тепловое реле	Содержание			ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1	У28-У33, У47-У52, 332-333, 345-349, В5-В7, В12-В14
	1.	Принцип действия и конструкция теплового реле.	2		
	2.	Время-токовые характеристики теплового реле.	2		
	3.	Особенности установки и влияние внешних факторов на работу тепловых реле.	2		
	Практические занятия				
1.	Настройка теплового реле на заданные характеристики.	2			
Тема 2.6 Мультиметр	Содержание			ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1	У28-У33, У47-У52, 332-333, 345-349, В5-В7, В12-В14
	1.	Конструкция мультиметра.	2		
	2.	Основные режимы работы мультиметра.	2		
	Практические занятия				
	1.	Измерение силы тока с помощью мультиметра.	2		
	2.	Измерение постоянного напряжения с помощью мультиметра.	2		
3.	Измерение переменного напряжения с помощью мультиметра.	2			

	4.	Измерение целостности проводов с помощью мультиметра.	2		
	5.	Измерение сопротивления проводников с помощью мультиметра.	2		
Тема 2.7 Дифференциальный автоматический выключатель	Содержание			ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1,	У7-У8, 36-37, У28-У33, У47-У52, 332-333, 345-349, В5-В7, В12-В14
	1.	Конструкция и принцип работы дифференциального автоматического выключателя.	2		
	2.	Номинальный ток и время-токовые характеристики дифференциальных автоматических выключателей.	2		
	3.	Подключение. Класс дифференциальной защиты.	2		
	4.	Маркировка дифференциальных автоматических выключателей.	2		
	Практические занятия				
	1.	Моделирование работы дифференциального автоматического выключателя.	4		
2.	Монтаж и защита потребителей с помощью дифференциальных автоматов.	2			
Тема 2.8 Устройство защитного отключения (УЗО)	Содержание			ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1	У28-У33, У47-У52, 332-333, 345-349, В5-В7, В12-В14
	1.	Конструкция и принцип работы дифференциального устройства защитного отключения.	2		
	2.	Время-токовые характеристики устройства защитного отключения.	2		
	3.	Маркировка устройства защитного отключения.	2		
	Практические занятия				
1.	Моделирование работы устройства защитного отключения.	2			

Тема 2.9 Правила устройства электроустановок (ПУЭ- 7)	Содержание			ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1	У28-У33, У47-У52, 332-333, 345-349, В5-В7, В12-В14
	1.	Основные положения документа.	2		
	2.	Канализация электроэнергии / Передача электроэнергии.	3		
	3.	Защита и автоматика.			
	4.	Распределительные устройства и подстанции.			
	5.	Электросиловые установки			
	6.	Электрическое освещение			
7.	Электрооборудование специальных установок.				
Тема 2.10 Логические основы цифровых электронных устройств	Содержание			ОК 09, ПК 3.1	У7-У8, 36-37, У47-У51, 345-349, В12-В14
	1.	Булева алгебра: законы, теоремы.	2		
	2.	Таблица истинности цифрового устройства.	2		
	3.	Условное изображение устройств, реализующих простейшие логические действия.	2		
	Практические занятия				
	1.	Составление результата логической формулы по таблице истинности.	2		
2.	Составление результата логической формулы с использованием логических элементов.	2			
Тема 2.11 Техника безопасности	Содержание			ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1	У7-У8, 36-37, У28-У33, У47-У52, 332-333, 345-349, В5-В7, В12-В14
	1.	Какой ток считается не безопасным.	0.5		
	2.	Воздействие электрического тока на человека. Поражающие факторы электрического тока.	0.5		
	3.	Требования к персоналу обслуживающему электрические установки.	0.5		
	4.	Требование безопасности при работе с электроинструментом.	0.5		

	5.	Мероприятия, предшествующие работе с электроинструментом	0.5		
	6.	ТБ при эксплуатации бытовых электроприборов	0.5		
	Практические занятия				
	1.	Освобождение человека от действия электрического тока.	4		
	2.	Комплекс мероприятий для сохранения жизни человека.	2		
МДК.02.03 Обслуживание электронных устройств и приборов			126		
Введение	Содержание		1	ОК-01	У1-У6, 31-35
	Характеристика учебной дисциплины и её связь с другими дисциплинами учебного плана, её роль в подготовке специалиста.		1		
Тема 3.1 Элементная база современных электронных устройств	Содержание		8	ОК-01, ОК-09, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	У1-У8, У28-У46, 31-37, У28-У46, 332-344, В5-В11
	1.	Виды компонентов, применяемых в современных электронных устройствах.	3		
	2.	Варианты исполнения и монтажа конденсаторов, резисторов, индуктивных компонентов.			
	3.	Варианты исполнения и монтажа диодов, транзисторов.			
	4.	Варианты исполнения и монтажа микросхем.			
	5.	Варианты исполнения и монтажа специализированных модулей.			
	6.	Способы маркировки электронных компонентов.			
	Практические занятия		5		
1.	Определение типов компонентов, установленных в электронном устройстве.				

	2.	Сопоставление реально установленных компонентов с электрическими схемами.			
	3.	Поиск технической документации по маркировке электронных компонентов.			
Тема 3.2 Общие сведения о блоках питания	Содержание		6	ОК-01, ОК-09, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	У1-У8,У28-У46, 31-37, У28-У46, 332-344, В5-В11
	1.	Виды блоков питания.	4		
	2.	Основные характеристики блоков питания.			
	3.	Конструктивные особенности блоков питания. Высокие токи и напряжения. Повышенное выделение тепла.			
	4.	Реализация системы охлаждения.			
	5.	Общие правила эксплуатации.			
	6.	Общие правила технического обслуживания.			
	Практические занятия		2		
	1.	Измерение характеристик линейного блока питания.			
	2.	Измерение характеристик импульсного источника питания.			
Тема 3.3 Линейные блоки питания	Содержание		10	ОК-01, ОК-09, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	У1-У8,У28-У46, 31-37, У28-У46, 332-344, В5-В11
	1.	Особенности подключения к внешним цепям.	4		
	2.	Структурная схема.			
	3.	Назначение и реализация входного фильтра.			
	4.	Типы и способы реализации выпрямителя.			
	5.	Типы и способы реализации системы регулировки напряжения, тока.			
	6.	Назначение и реализация выходного фильтра.			
	7.	Применение интегральных схем в линейных блоках питания.			

	8.	Особенности правил эксплуатации.			
	9.	Особенности правил технического обслуживания.			
	Практические занятия		6		
	1.	Анализ конструкции реального блока питания.			
	3.	Методы проведения измерений в линейных блоках питания.			
	2.	Сборка и проверка работоспособности линейного блока питания.			
Тема 3.4 Импульсные блоки питания	Содержание		17	ОК-01, ОК-09, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	У1-У8,У28- У46, 31-37, У28-У46, 332- 344, В5-В11
	1.	Особенности построения безтрансформаторных преобразователей. Элементная база.	7		
	2.	Особенности построения прямоходового, обратногоходового преобразователей. Элементная база.			
	3.	Особенности построения двухтактных преобразователей. Элементная база.			
	4.	Особенности построения резонансных преобразователей. Элементная база.			
	5.	Особенности подключения к внешним цепям.			
	6.	Структурная схема.			
	7.	Назначение и реализация входного фильтра.			
	8.	Типы и способы реализации регулирующего элемента.			
	9.	Назначение и реализация выходного фильтра.			
	10.	Применение интегральных схем в импульсных блоках питания.			
	11.	Особенности правил эксплуатации.			
	12.	Особенности правил технического обслуживания.			

	Практические занятия	10		
	1. Анализ конструкции компьютерного блока питания.			
	2. Методы проведения измерений в импульсных блоках питания.			
	3. Сборка и проверка работоспособности простого импульсного блока питания.			
Тема 3.5 Низкочастотные усилители.	Содержание	12	ОК-01, ОК-09, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	У1-У8,У28- У46, 31-37, У28-У46, 332- 344, В5-В11
	1. Особенности подключения к внешним цепям.	4		
	2. Обобщённая структурная схема.			
	3. Элементная база.			
	4. Способы контроля основных параметров.			
	5. Генераторы тестовых сигналов.			
	6. Источники сигнала, эквивалентные нагрузки.			
	7. Система охлаждения.			
	8. Правила эксплуатации.			
	9. Правила технического обслуживания.			
	Практические занятия	8		
	1. Анализ конструкции входного каскада осциллографа.			
	2. Методы проведения измерений в низкочастотных усилителях.			
	3. Сборка и проверка работоспособности низкочастотного усилителя.			
Тема 3.6 Высокочастотные усилители.	Содержание	12	ОК-01, ОК-09, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	У1-У8,У28- У46, 31-37, У28-У46, 332- 344, В5-В11
	1. Особенности подключения к внешним цепям.	4		
	2. Обобщённая структурная схема.			
	3. Элементная база.			

	4.	Способы контроля основных параметров.			
	5.	Источники сигнала, эквивалентные нагрузки.			
	6.	Генераторы тестовых сигналов.			
	7.	Система охлаждения.			
	8.	Правила эксплуатации.			
	9.	Правила технического обслуживания.			
	Практические занятия		8		
	1.	Анализ конструкции антенного усилителя.			
	2.	Методы проведения измерений в высокочастотных усилителях.			
	3.	Сборка и проверка работоспособности высокочастотного усилителя.			
Тема 3.7 Цифровые блоки.	Содержание		14	ОК-01, ОК-09, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	У1-У8,У28-У46, 31-37, У28-У46, 332-344, В5-В11
	1.	Общие свойства цифровых систем.	6		
	2.	Особенности подключения к внешним цепям.			
	3.	Элементная база.			
	4.	Способы контроля основных параметров.			
	5.	Логические анализаторы.			
	6.	Анализаторы цифровых шин.			
	7.	Генераторы тестовых сигналов.			
	8.	Особенности цепей питания.			
	9.	Система охлаждения.			
	10.	Правила эксплуатации.			
	11.	Правила технического обслуживания.			
	Практические занятия		8		
	1.	Анализ конструкции цифрового устройства.			
2.	Методы проведения измерений в цифровом модуле.				

	3.	Сборка и проверка работоспособности простого цифрового узла.			
Тема 3.8 Блоки смешанных сигналов.	Содержание		12	ОК-01, ОК-09, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	У1-У8,У28-У46, 31-37, У28-У46, 332-344, В5-В11
	1.	Идеология построения блоков смешанных сигналов.	4		
	2.	Особенности цепей питания.			
	3.	Особенности подключения к внешним цепям.			
	4.	Способы контроля основных параметров.			
	5.	Стенды комплексной проверки.			
	6.	Правила эксплуатации.			
	7.	Правила технического обслуживания.			
	Практические занятия		8		
	1.	Анализ конструкции блока смешанных сигналов.			
2.	Методы проведения измерений.				
3.	Сборка и проверка работоспособности простого аналого-цифрового преобразователя.				
Тема 3.9 Техническое обслуживание персонального компьютера.	Содержание		10	ОК-01, ОК-09, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	У1-У8,У28-У46, 31-37, У28-У46, 332-344, В5-В11
	1.	Функциональная схема.	3		
	2.	Электрические характеристики основных узлов.			
	3.	Способы контроля основных параметров.			
	4.	Система охлаждения.			
	5.	Особенности подключения к внешним устройствам.			
	6.	Правила эксплуатации.			
	7.	Методика проведения технического обслуживания.			
Практические занятия		7			

	1.	Составление методики проведения технического обслуживания.			
	2.	Проведение технического обслуживания персонального компьютера.			
Тема 3.10 Техническое обслуживание осциллографа.	Содержание		10	ОК-01, ОК-09, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	У1-У8, У28-У46, 31-37, У28-У46, 332-344, В5-В11
	1.	Структурная схема.	2		
	2.	Электрические характеристики основных узлов.			
	3.	Способы контроля основных параметров.			
	4.	Особенности подключения к внешним устройствам.			
	5.	Правила эксплуатации.			
	6.	Методика проведения технического обслуживания.			
	Практические занятия		8		
	1.	Составление методики проведения технического обслуживания.			
2.	Проведение технического обслуживания осциллографа.				
Самостоятельная работа обучающихся: Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: - чтение учебника, первоисточника, дополнительной литературы; - работа со словарями и справочниками; - ответы на контрольные вопросы; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к комплексному экзамену;			14		
УП.02.01 Учебная практика. Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств			108		
ПП.02.01 Производственная практика (по профилю специальности)			108		
Промежуточная аттестация (дифференциальный зачет) 4 сем.					

Промежуточная аттестация (экзамен) 5 сем.			
Всего по МП.02	745		

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
ПК 1.2. Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий (ТУ)	– умения, знания, навыки в выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий (ТУ)	
ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.	– правильность выбора средств и систем диагностирования; – правильность использования системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и	Тестирование, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка

	<p>устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильность последовательности операций диагностирования электронных приборов и устройств; – верность чтения и анализа эксплуатационных документов; 	<p>процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p>
<p>ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – правильность проверки электронных приборов, устройств и модулей с помощью стандартного тестового оборудования; – правильность работы с контрольно-измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; – особенности диагностирования аналоговых, и импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования; 	<p>Тестирование, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p>
<p>ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами</p>	<ul style="list-style-type: none"> – умения, знания, навыки в выполнении технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации 	

эксплуатации			
ПК	3.1.	<ul style="list-style-type: none"> – правильность подбора элементной базы при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; – правильность описания работы проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем; – правильность применения пакетов прикладных программ для моделирования электрических схем; – правильность понимания последовательности взаимодействия частей схем; – правильность понимания основных принципов работы цифровых и аналоговых схем; – правильность понимания функционального назначения элементов схем; 	Тестирование, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.
Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.	и		
ОК 01	Выбирать способы решения задач	– верность выбора способов решения задач профессиональной	

<p>профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>деятельности, применительно к различным контекстам</p>	
<p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>– верность использования информационных технологий в профессиональной деятельности</p>	