

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
28. 04. 2022 г протокол № 2.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Междисциплинарного курса

МДК02.02.1 Техническое обслуживание источников питания
радиоэлектронной аппаратуры и аналоговых электронных устройств

Специальность: 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
электронных приборов и устройств

Квалификация выпускника: специалист по электронным
приборам и устройствам

Нормативный срок обучения: 4 года 10 месяцев

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического
совета СПК

«18» 02. 2022 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«25» 02. 2022 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д.Н.

2022

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО)

11.02.16Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016г. №1563

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Петрова Галина Николаевна

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Согласовано с представителем работодателя, организациями:

Заместитель технического директора
по производству открытого акционерного
общества «Электросигнал»



С.Е. Максименко

СОДЕРЖАНИЕ

<u>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>4</u>
<u>1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы</u>	<u>4</u>
<u>1.2 Требования к результатам освоения дисциплины</u>	<u>4</u>
<u>1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины</u>	<u>5</u>
<u>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>6</u>
<u>2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы</u>	<u>6</u>
<u>2.2 Тематический план и содержание дисциплины</u>	<u>7</u>
<u>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>12</u>
<u>3.1 Требования к материально-техническому обеспечению</u>	<u>12</u>
<u>3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</u>	<u>12</u>
<u>3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</u>	<u>12</u>
<u>3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</u>	<u>13</u>
<u>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>14</u>

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.02.02.1 Техническое обслуживание источников питания радиоэлектронной аппаратуры и аналоговых электронных устройств

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

МДК входит в профессиональный модуль.

1.2. Требования к результатам освоения МДК:

Чтение лекций должно осуществляться в соответствии с рабочей программой. По каждому из разделов прочитанного материала целесообразно привести упражнения и/или задачи с примерами их решения. Часть теоретического материала должна быть отнесена на самостоятельную проработку студентами. Исчерпывающие сведения о содержании тем (разделов) лекционных занятий можно найти в рекомендуемых для изучения дисциплины учебниках.

Лабораторные и практические занятия проводятся в лаборатории. На практических и лабораторных занятиях группа делится на подгруппы. К выполнению лабораторной работы студенты допускаются при наличии у них подготовленных бланков отчетов и после успешного ответа на вопросы, заданные преподавателем по соответствующей теме. Отчеты оформляются по принятой в СПК форме. Работа считается полностью выполненной после проведения необходимых экспериментальных исследований и обработки результатов исследования.

Текущий контроль осуществляется на контрольно - учетных занятиях устно по индивидуальным вопросам или письменно.

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

иметь практический опыт:

- П1 проведении диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности;
 - П2 осуществлении диагностики работоспособности аналоговых электронных приборов и устройств
- уметь:**
- У1 производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации;
 - У2 выявлять причины неисправности и ее устранения;
 - У3 анализировать результаты проведения технического обслуживания;

- У4 определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств;
- У5 устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;

знать:

- З1 правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств;
- З2 алгоритм организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;
- З3 назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;

В результате освоения дисциплины формируются общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции.

Код	Наименование результата обучения
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;
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

1.3. Количество часов на освоение программы МДК:

Максимальная учебная нагрузка - 142 часов, в том числе:

Обязательная часть - 132 часов;

самостоятельной работы -10 часов.

Промежуточная аттестация – 142 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК

2.1 Объем МДК и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	142	142
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	101	101
В том числе:		
Лекции	50	50
лабораторные работы	50	50
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	29	29
В том числе:		
1. Подготовка к лабораторным работам	19	19
2. Домашняя работа с конспектом лекций и учебной литературой	10	10
Промежуточная аттестация	12	12
Консультации	1	1
Итоговая аттестация в форме		
№ семестра - 6 <u>Экзамен</u>		

2.2. Тематический план и содержание МДК

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.	Объем часов	Уровень усвоения.	
1	2	3	4	
Тема 1. Первичные источники питания	Содержание учебного материала:		2	
	1	Понятие о первичных и вторичных источниках питания РА. Параметры и характеристики гальванических источников питания.		2 2
	Самостоятельная работа обучающегося:			
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		2
Тема 2. Трансформаторы	Содержание учебного материала		2	
	1.	Конструкция и принцип действия трансформаторов. Исходные данные для расчета трансформаторов. Анализ технического задания. Порядок расчета трансформаторов. Конструктивный и тепловой расчет. Особенности конструкции и расчета для преобразователей напряжения.		2 2
	Самостоятельная работа обучающегося:			
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		2
Тема 3. Выпрямители	Содержание учебного материала		3	
	1	Структурная схема однофазного однополупериодного выпрямителя.		2
		Структурная схема однофазного однополупериодного выпрямителя.		2
		Временные диаграммы напряжения и токов нагрузки и выпрямительного диода.		2
		Временные диаграммы напряжения и токов нагрузки и выпрямительного диода.		2
		Структурные схемы мостового выпрямителя и двухполупериодного выпрямителя со средней точкой.		2
		Структурные схемы мостового выпрямителя и двухполупериодного выпрямителя со средней точкой.		2
	Лабораторные работы:			
1	Исследование однополупериодного выпрямителя.	4		
2	Исследование двухполупериодного выпрямителя.	4		
Тема 4. Фильтры.	Содержание учебного материала		3	

		1	Назначение, параметры, типы фильтров: резистивно-емкостные, индуктивно-емкостные. Принцип работы и области их применения. Основы расчета фильтров. Параметры, назначение фильтров: многозвенные с резонансными контурами. Принцип работы и область их применения. Основы расчета фильтров. Исходные данные для расчета, порядок расчета, анализ технического задания. Защита от импульсных и высокочастотных помех в сетях электропитания.	2 2 2 2 2	
			Самостоятельная работа обучающегося.		
			Проработка конспекта лекций. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
	Тема 5. Стабилизаторы.		Содержание учебного материала		3
		1	Назначение стабилизаторов. Структурные схемы параметрических стабилизаторов. Принципиальные электрические схемы параметрических стабилизаторов. Использование стабилитронов, термокомпенсирующих диодов, полевых транзисторов в схемах стабилизаторов. Электрическая структурная и принципиальные схемы компенсационных стабилизаторов	2 2 2	
			Самостоятельная работа обучающегося:		
			Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
	Тема 6. Показатели и характеристики АЭУ		Содержание учебного материала:		3
		1	Коэффициенты усиления напряжения, тока и мощности, выражение их в децибелах сквозной коэффициент усиления. Входные и выходные показатели усилителя. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики. Переходная характеристика. Оценка частотных и фазовых искажений. Нелинейные искажения. Причины возникновения и оценка нелинейных искажений. КПД. Собственные помехи. Амплитудная характеристика и динамический диапазон. Стабильность показателей.	2 2 2 2	
			Самостоятельная работа обучающегося:		
			Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
	Тема 7. Обратная связь и ее влияние на характеристики		Содержание учебного материала		
		1.	Определение ОС. Положительная ОС и отрицательная обратная связь (ООС) в усилителях. Назначение ОС. Виды ОС по току, по напряжению, последовательная, параллельная, частотно-зависимая, частотно-независимая, положительная, отрицательная.. Коэффициент ОС.	2 2	3

		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
Тема 8. Работа транзисторов.		Содержание учебного материала		2
	1	Схемы питания биполярного транзистора с фиксированным током базы, с фиксированным напряжением смещения, с эмиттерной и коллекторной стабилизацией. Смещение и стабилизация рабочей точки полевых транзисторов с управляемым р - п переходом, с изолированным затвором, с индуцированным каналом и с встроенным каналом. Способы включения УЭ по переменному току: с общим эмиттером, общим коллектором и с общей базой. Простейшие схемы и схемы со стабилизацией рабочей точки. Сравнительные характеристики различных схем включения и область их применения. Прохождение токов и назначение элементов схемы.	2 2 2	
Тема 9. Основные каскады АЭУ		Содержание учебного материала		3
	1	Каскады предварительного усиления (КПУ). Назначение и особенности работы КПУ. Выбор усилительных элементов и режима работы. Схемы различных КПУ. Физические эквивалентные схемы входной и выходной цепи при включении транзистора по схеме с общим эмиттером (истоком). Влияние шумов входных каскадов на коэффициент шума всего усилителя. Принципиальная схема резисторного каскада на биполярном и полевом транзисторах. Назначение элементов схемы. Физические процессы в схеме. Полная эквивалентная схема каскада. Эквивалентная схема каскада для области средних частот.	2 2 2 2	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
Тема 10. Оконечные каскады усилителей		Содержание учебного материала		2
	1	Назначение окончных и предоконечных каскадов, их основные особенности. Режимы работы усилительных элементов.	2	
Тема 11. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители		Содержание учебного материала.		3
	1.	Структурная схема ОУ. Инвертирующий усилитель. Не инвертирующий усилитель. Не инвертирующий повторитель напряжения. Дифференциальный усилитель. Причины сдвига нуля и их компенсация. Усилители переменного напряжения на базе ОУ.	2 2	

		Лабораторные работы:		
	1	Исследование инвертирующего ОУ.	4	
	2	Исследование не инвертирующего ОУ.	4	
		Самостоятельная работа обучающихся.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
Тема 12. Импульсные источники питания		Содержание учебного материала.	2	3
	1.	Импульсные источники питания с бестрансформаторным входом – основные источники питания современной радиоаппаратуры. Схемы функциональных устройств, преобразователей и принцип их действия.		
		Лабораторные работы:		
	1	Исследование импульсного источника питания	4	
	2	Исследование функциональных устройств, преобразователей	4	
Всего			142	
Промежуточная аттестация в виде дифференциального экзамена.				

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МДК

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация МДК.02.02.1 Техническое обслуживание источников питания радиоэлектронной аппаратуры и аналоговых электронных устройств
лаборатории:

Источники питания и аналоговые электронные устройства
Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- Компьютеры

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) Нормативно-правовые акты:

1. Приказ № 413 Минобрнауки России от 17.05.2012 г «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
2. Приказ № 1563 Минобрнауки России от 09.12.2016 г. «Об утверждении ФГОС СПО по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».
3. Приказ № 464 Минобрнауки России от 14.06.2013 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам СПО».
4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 февраля 2017г. № 06-156 О методических рекомендациях по реализации федеральных образовательных стандартов среднего профессионального образования по 50 наиболее востребованным и перспективным профессиям и специальностям
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» от 17 декабря 2020 г. № 747

б) Основные источники:

Основные источники:

1. Ситников А.В. Электротехнические основы источников питания: Учебник / - М.: Академия, 2014. - 237 с.

2. Хрусталеv З.А. Источники питания радиоаппаратуры: Учебник/ З.А. Хрусталеv, С.В. Парфеноv. – М.: Academia, 2009. 224 с.
3. Павлов В.Н., Ногин В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебник / - М.: Академия, 2001. - 322 с.

Дополнительные
источники:

1. РадиоЛоцман – портал электроники, микроэлектроники, радиотехники, схемы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.rlocman.ru>

2. РадиоЛекторий – портал лекций по техническим специальностям: электронике, радиотехнике, численным методам, микроэлектронике, схемотехнике, метрологии, схемотехнике аналоговых электронных устройств, вероятностным методам анализа, устройствам приема и обработки сигналов, устройствам СВЧ и антенн, цифровым устройствам, микропроцессорам, электротехнике, проектированию радиопередающих и радиоприемных устройств и многое другое. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radioforall.ru>

3. Технический форум журнала «Радио». – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radio-forum.ru>

3.1 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения МДК

1. <http://www.radio.ru/>
2. <http://www.radioman-portal.ru/magazin/radio/>
3. [http://publ.lib.ru/ARCHIVES/R/"Radio"/_ "Radio".html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/R/)

3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

<p>В результате освоения МДК обучающийся должен иметь практический опыт:</p> <p>П1 проведении диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности;</p> <p>П2 осуществлении диагностики работоспособности аналоговых электронных приборов и устройств</p>	<p><i>оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам</i></p>
--	---

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель



Г.Н. Петрова

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории



Д.А. Денисов

Эксперт

Начальник сектора метрологии
АО «НКТБ Феррит»



А.С. Жилин



МП