

**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**

**МДК.02.02.1 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:** 2020

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)  
11.02.16 Монтаж, 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

## СОДЕРЖАНИЕ

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

## **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:**

- 31 правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств;
- 32 алгоритм организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;
- 33 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

		<b>и</b>
<b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>	142	142
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	101	101
в том числе:		
Лекции	50	50
лабораторные работы	50	50
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b>	29	29
В том числе:		
1. Подготовка к лабораторным работам	19	19
2. Домашняя работа с конспектом лекций и учебной литературой	10	10
<b>Промежуточная аттестация</b>	12	12
<b>Консультации</b>	1	1
<b>Итоговая аттестация в форме</b>		
№ 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	
<b>Тема 1. Первичные источники питания</b>		<b>Содержание учебного материала:</b>		2
1 Понятие о первичных и вторичных источниках питания РА. Параметры и характеристики гальванических источников питания.			2	
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>				
Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.			2	
<b>Тема 2. Трансформаторы</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		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	
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>				
Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.			2	
<b>Тема 3. Выпрямители</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		3
1 Структурная схема однофазного однополупериодного выпрямителя. Структурная схема однофазного однополупериодного выпрямителя. Временные диаграммы напряжения и токов нагрузки и выпрямительного диода. Временные диаграммы напряжения и токов нагрузки и выпрямительного диода. Структурные схемы мостового выпрямителя и двухполупериодного выпрямителя со средней точкой. Структурные схемы мостового выпрямителя и двухполупериодного выпрямителя со средней точкой.			2	
<b>Лабораторные работы:</b>			2	
1 Исследование однополупериодного выпрямителя.			4	
2 Исследование двухполупериодного выпрямителя.			4	
<b>Тема 4. Фильтры.</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		3

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

<b>характеристики</b>	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	3
		<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
<b>Тема 8. Работа транзисторов.</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		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	
<b>Тема 9. Основные каскады АЭУ</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		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	
<b>Тема 10. Оконечные каскады усилителей</b>		<b>Самостоятельная работа обучающегося.</b>		2
	Проработка конспекта лекций. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2		
<b>Тема 10. Оконечные каскады усилителей</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		2
1	Назначение оконечных и предоконечных каскадов, их основные особенности. Режимы работы усилительных элементов.	2		

<b>Тема 11. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители</b>	<b>Содержание учебного материала.</b>		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.			
	<b>Лабораторные работы:</b>			
	1 Исследование инвертирующего ОУ.	4		
	2 Исследование не инвертирующего ОУ.	4		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b>			
Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		2		
<b>Тема 12. Импульсные источники питания</b>	<b>Содержание учебного материала.</b>		3	
	1. Импульсные источники питания с бестрансформаторным входом – основные источники питания современной радиоаппаратуры. Схемы функциональных устройств, преобразователей и принцип их действия.			
	<b>Лабораторные работы:</b>			
	1 Исследование импульсного источника питания	4		
	2 Исследование функциональных устройств, преобразователей	4		
<b>Всего</b>		142		
<b>Промежуточная аттестация в виде дифференциального экзамена.</b>				

### **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.**

##### **a) 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. Хрусталев З.А. Источники питания радиоаппаратуры: Учебник/ З.А.

Хрусталев, С.В. Парфенов. – 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.*

## **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК**

Контроль и оценка результатов освоения МДК осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий и лабораторных работ.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p>В результате освоения МДК обучающийся должен <b>уметь</b>:</p> <p><b>У1</b> производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации;</p> <p><b>У2</b> выявлять причины неисправности и ее устранения;</p> <p><b>У3</b> анализировать результаты проведения технического обслуживания;</p> <p><b>У4</b> определять по внешнему виду и с помощью приборов дефекты электронных приборов и устройств;</p> <p><b>У5</b> устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;</p> <p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен <b>знать</b>:</p> <p><b>З1</b> правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств;</p> <p><b>З2</b> алгоритм организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;</p> <p><b>З3</b> назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;</p> <p>В результате освоения МДК обучающийся должен иметь</p>	<p><i>оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам</i></p> <p>- <i>оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам</i></p> <p><i>оценка за работу на контрольно – учетных занятиях</i></p> <p><i>- оценка за работу на контрольно – учетных занятиях и экзамене.</i></p>

**практический опыт:**  
**П1** проведении диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности;  
**П2** осуществлении диагностики работоспособности аналоговых электронных приборов и устройств

*оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам*

## Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель

Reuf

Г.Н. Петрова

## **Руководитель образовательной программы**

## Преподаватель высшей квалификационной категории

*[Signature]*

Д.А. Денисов

Эксперт

Начальник сектора метрологии  
АО «НКТБ Феррит»

А.С.Ж

А.С. Жилин

МП