

**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
16.02.2023 г протокол № 4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

междисциплинарного курса

**МДК.02.02.3 Техническое обслуживание приема - передающей
аппаратуры**

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

Квалификация выпускника: специалист по электронным приборам и
устройствам

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев на базе основного общего
образования

Форма обучения: Очная.

Год начала подготовки: 2023.

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

20.01.2023 года Протокол № 5

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

27.01.2023 года Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д. Н.

2023

Программа междисциплинарного курса разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Утвержденным приказом Минобрнауки России от 4 октября 2021 г. № 691

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Кречетова Ольга Григорьевна
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы	
1.2 Требования к результатам освоения междисциплинарного курса	4
1.3 Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса	5
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	6
2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы	6
2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса	Ошибка! Закладка не определена.
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению	Ошибка! Закладка не определена.
3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения междисциплинарного курса	103.
3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения междисциплинарного курса	113.
3.4. Особенности реализации междисциплинарного курса для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	114
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	Ошибка! Закладка не определена.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Техническое обслуживание приёмо-передающей аппаратуры

1.1 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы

Рабочая программа междисциплинарного курса - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): *проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств.*

1.2 Требования к результатам освоения междисциплинарного курса

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

уметь:

У1 читать и составлять схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;

У2 выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;

У3 составлять макетные схемы соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств;

У4 производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации;

знать:

З1 назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;

З2 методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств;

З3 правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств;

З4 применение программных средств в профессиональной деятельности;

З5 назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования.

Иметь практический опыт:

П1 – проведения диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности

П2 – проведения технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

Изучение междисциплинарного курса направлено на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций**:

ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 2.1.	Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности
ПК 2.3.	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.

1.3 Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса

Максимальная учебная нагрузка - 62 часа, в том числе:

обязательная часть - 10 часов;

вариативная часть - 50 часов.

Объем практической подготовки: 62 часа.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>	<i>В том числе в форме практической подготовки</i>
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	62	62
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	50	50
в том числе:		
лекции	32	32
практические занятия	16	16
в том числе: практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	12	12
в том числе:		
изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы	6	6
подготовка к практическим и лабораторным занятиям	6	6
Промежуточная аттестация в форме		
№6 семестр – дифференцированный зачет		

2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.		Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2		3	4
Раздел1 Радиопередающие устройства				
Тема 1.1. Структурная схема радиопередающего устройства	Содержание		2	31, 32, 33, 34, 35
	1.	Обоснование выбора блоков структурной схемы радиопередающего устройства: автогенератора, буферного каскада, умножителя частоты, промежуточных каскадов, амплитудных модулятора и манипулятора, частотных модулятора и манипулятора. Составление структурной схемы радиопередатчика.		
	Самостоятельная работа обучающегося:		2	
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы		
Тема 1.2. Генераторы с внешним возбуждением	Содержание		4	31, 32, 33, 34, 35
	1.	Преобразование энергии в генераторе. Основные элементы в цепях ГВВ. Характеристики активных элементов и их аппроксимация. Составление эквивалентной схемы ГВВ. Изображение временных характеристик токов и напряжений в цепях генератора при преобразовании энергии. Аппроксимация характеристик активных элементов. Режимы колебаний первого и второго рода. Выбор режима колебаний. Угол отсечки тока. Классы режимов в зависимости от угла отсечки. Получение заданного угла отсечки. Построение импульсов тока в различных режимах колебаний. Определение угла отсечки тока и определение класса режима в зависимости от угла отсечки и параметров схемы. Методы гармонического анализа токов. Коэффициенты разложения косинусоидального импульса и их зависимость от угла отсечки. Выбор оптимального угла отсечки тока.		

	Практические занятия		4	У1, У2, У3, У4 ОК10, ПК2.1, ПК2.3 П1, П2
	1.	Исследование транзисторного генератора с внешним возбуждением		
		Самостоятельная работа обучающегося.	4	
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы подготовка к практическим и лабораторным занятиям		
Тема 1.3. Автогенераторы	Содержание		4	31, 32, 33, 34, 35
	1.	Обобщенная схема АГ. Индуктивные и емкостные трехточечные схемы АГ. Двухконтурные автогенераторы. Стационарный режим автогенератора, уравнения баланса фаз и амплитуд. Критический коэффициент обратной связи. Колебательные характеристики АГ и устойчивость его работы. Режимы самовозбуждения. Абсолютная и относительная нестабильность частоты АГ, эталонность и фиксирующая способность колебательной системы. Дестабилизирующие факторы и борьба с ними. Эквивалентная схема кварцевого резонатора и его частотные характеристики. Схемы кварцевых автогенераторов. Функции возбудителя в радиопередающем устройстве, особенности формирования сигналов в возбудителе. Методы синтеза частот. Аналоговые и цифровые синтезаторы частоты.		
	Практические занятия		4	У1, У2, У3, У4 ОК10, ПК2.1, ПК2.3 П1, П2
	1.	Исследование транзисторного автогенератора.		
		Самостоятельная работа обучающегося.	2	
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы подготовка к практическим и лабораторным занятиям		
Тема 1.4. Устройства генерирования радиосигналов ОВЧ, УВЧ, СВЧ диапазонов	Содержание		2	31, 32, 33, 34, 35
	1.	Особенность работы генераторов в диапазонах ОВЧ, СВЧ и УВЧ. Факторы, влияющие на работу генератора. Особенности конструкций и расчетов в указанных диапазонах. Схемы генераторов в диапазоне метровых и дециметровых волн.		

		Самостоятельная работа обучающегося.	2	
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы		
Тема 1.5. Устройство формирования радиосигналов	Содержание		4	31, 32, 33, 34, 35
	1.	Основные понятия о модуляции. Амплитудная модуляция. Частотная и фазовая модуляции: достоинства и недостатки, область применения, режимы модуляции, модуляционные характеристики, прямые и косвенные методы получения ЧМ, методы преобразования ФМ в ЧМ. Импульсная модуляция: области применения, форма сигнала, структурная схема импульсного передатчика, схемы модуляторов, разновидности импульсной модуляции.		
	Практические занятия		4	У1, У2, У3, У4 ОК10, ПК2.1, ПК2.3 П1, П2
	1.	Исследование коллекторной модуляции		
	2.	Исследование частотно - модулированного транзисторного АГ	4	
		Самостоятельная работа обучающегося.	2	
		изучение учебного материала по конспектам лекций, изучение основной и дополнительной литературы подготовка к практическим и лабораторным занятиям		
Тема 1.6. Паразитные колебания и самовозбуждение в генераторах	Содержание		2	31, 32, 33, 34, 35
	1.	Паразитное самовозбуждение в генераторах, причины возникновения, методы устранения паразитных колебаний		
Тема 1.7. Принцип построения многокаскадных радиопередающих устройств	Содержание		2	31, 32, 33, 34, 35
	1.	Принцип построения многокаскадных радиопередающих устройств различного назначения с точки зрения получения необходимых технических характеристик при оптимальных экономических показателях.		

Раздел 2 «Радиоприемные устройства»			
Тема 2.1. Технические	Содержание		31, 32, 33, 34, 35

характеристики РПУ	1.	Характеристики устройств приёма и обработки сигналов, обеспечивающие заданное качество извлечения информации. Диапазоны частот, чувствительность, избирательность (частотная, пространственная, временная), динамический диапазон, искажения, номинальная и стандартная мощность.	2	
Тема 2.2. Входные цепи РПУ	Содержание		2	У1, У2, У3, У4 ОК10, ПК2.1, ПК2.3 П1, П2
	5	Назначение и характеристики ВЦ: коэффициент передачи, селективность, полоса пропускания, перекрытие заданного диапазона частот.		
Тема 2.3. Усилители радиочастоты	Содержание		2	У1, У2, 31, 32, 35
	7	Назначение, классификация, основные параметры УРЧ. Устойчивость усиления резонансного усилителя, методы повышения устойчивости.		
	8	Схемы УРЧ. Каскадные УРЧ.		
	9	Область применения апериодических УРЧ. Режимы согласования. Малошумящие УРЧ.		
Тема 3.4. Усилители промежуточной частоты	Содержание		2	У1, У2, У3, У4, 31, 32, 35
	10	Основные характеристики УПЧ. Промежуточная частота, полоса пропускания, коэффициент усиления, частотная избирательность и частотные искажения, устойчивость работы, динамический диапазон.		
	11	УПЧ с распределенной и сосредоточенной избирательностью. Регулировка полосы пропускания. Выбор промежуточной частоты.		
Дифференцированный зачет Семестр №6				
Всего			62	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса предполагает наличие **лабораторий:**

- Радиоприемных устройств
- Антенно-фидерных устройств

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории

Радиоприемных устройств:

- Генераторы измерительных сигналов ВЧ
- Микровольтметр
- Электронные осциллографы
- Характериографы

Антенно-фидерных устройств:

- Компьютеры;
- Учебная доска;
- Посадочные места по количеству обучающихся;

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

Основные источники:

1. Головин О.В. Радиоприемные устройства: Учеб. пособие / О.В. Головин. - М.: Горячая линия-Телеком, 2002. - 384с.
2. Гальперин М.В. Электронная техника: Учебник/ М.В. Гальперин. - 2004; М.: ФОРУМ-ИНФРА-М. - 303с.
3. Каганов В.И. Радиопередающие устройства: Учебник / В.И. Каганов. - М.: Academia: ИРПО, 2002. - 288с.

Дополнительные источники:

4. Каганов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник / В.И. Каганов. - М.: Academia, 2003. - 224с
5. Нефедов Е.И. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн: Учебник / Е. И. Нефедов. - М.: Academia, 2006. - 320 с.
6. Берикашвили В.Ш. Импульсная техника: учеб. пособие / В.Ш. Берикашвили. - М.: Академия, 2004. - 240 с.
7. Угрюмов Е.П. «Цифровая схемотехника»: учеб. пособие / Е.П. Угрюмов. – СПб.: изд. «БХВ - СПб». 2005
8. Проектирование радиоприемных устройств: Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Радиоприемные устройства" для студентов специальности 210306 "Радиоаппаратостроение" / ЕТК; Сост. Э.А. Хенкин. - Воронеж: ВГТУ, 2008. 38 с.

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

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>
4. <http://irbbooks.ru>

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 МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и/или лабораторных занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы междисциплинарного курса включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

Результаты обучения (умения, знания)	Формы контроля результатов обучения
---	-------------------------------------

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен уметь:	
У1 читать и составлять схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ
У2 выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ
У3 составлять макетные схемы соединений для регулирования и испытания электронных приборов и устройств;	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ
У4 производить контроль различных параметров электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации;	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ
В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен знать:	
З1 назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ
З2 методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств;	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ
З3 правила эксплуатации и назначение различных электронных приборов и устройств;	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ
З4 применение программных средств в профессиональной деятельности;	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ
З5 назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования.	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ
В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен иметь практический опыт:	
П1 – проведения диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности	- Оценка защиты курсового проекта Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ
П2 – проведения технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	- Оценка защиты курсового проекта Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ

Разработчики:

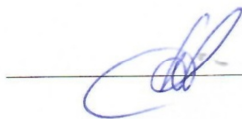
ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель



О.Г. Кречетова

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории



Д.А. Денисов

Эксперт

Начальник сектора метрологии
АО «НКТБ Феррит»



А.С. Жилин



МП