

**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
21.02.2024 г протокол № 6

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Междисциплинарного курса

**МДК 03.02 Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт
электронных устройств и систем**

Специальность: 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Квалификация выпускника: техник

Нормативный срок обучения: 2 года 10 месяцев на базе основного общего образования

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

14.02.2024 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

16.02.2024 года Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Донцова Н.А.

2024

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

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Утвержденным приказом Министерства просвещения
Российской Федерации (Минпросвещения России) от 2 июня 2022 г. N392

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

преподаватель высшей категории, Г.Н. Петрова

преподаватель первой категории, Е.Н. Федорова

преподаватель высшей категории, Д.А. Денисов

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>Error! Bookmark not defined.</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

МДК03.02 Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем

1.1. Место МДК в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Рабочая программа МДК является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем. МДК входит в профессиональный модуль ПМ3.

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** регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа;
- **П2** проведения технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа;
- **П3** выполнения ремонта и приемки после ремонта электронных устройств и систем различного типа;

уметь:

- **У1** собирать испытательные схемы;
- **У2** выполнять измерения и проводить испытания, подтверждающие качество конкретного устройства и установление соответствия его показателей,

характеристик и свойств заявленному стандарту (или другому нормативному документу);

- **У3** проводить анализ и применять результаты испытаний для составления отчетной документации;

- **У4** оформлять документацию по результатам измерений и испытаний электронных устройств и систем

- **У5** читать конструкторскую и технологическую документацию;

- **У6** выполнять ремонт и техническое обслуживание различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

- **У7** проводить анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

знать:

- **З1** измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

- **З2** правила эксплуатации измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

- **З3** порядок выполнения периодического технического осмотра и ремонта электронных систем;

- **З4** правила оформления технической документации по результатам проверки работоспособности и проведению технического обслуживания и ремонта;

- **З5** требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

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

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.2	Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа
ПК 3.3	Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

1.3. Количество часов на освоение программы МДК:

Максимальная учебная нагрузка - 284 часа, в том числе:

Обязательная часть - 217 часов;

Самостоятельная работа – 61 час;

Промежуточная аттестация – 6 часов;

Вариативная часть - 150 часов.

Объём практической подготовки: 284 ч.

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)	284	284
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	216	216
в том числе:		
лекции	108	108
лабораторные занятия	42	42
практические занятия	66	66
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	61	61
В том числе:		
1. Проработка конспекта лекций	31	31
2. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольно-учетному занятию	30	30
Консультации	1	1
Итоговая аттестация в форме		
№ семестра - 6 <u>Экзамен</u>	8	8

2.2. Тематический план и содержание МДК

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
Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт источников питания и аналоговых электронных устройств				
Первичные источники питания	Содержание учебного материала:		2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
		Понятие о первичных и вторичных источниках питания РА. Параметры и характеристики гальванических источников питания.		
	Самостоятельная работа обучающегося:			
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	4	
Трансформаторы	Содержание учебного материала			У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
		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.	4	
Выпрямители	Содержание учебного материала			У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
		Структурная схема однофазного однополупериодного выпрямителя.	2	
		Структурная схема однофазного однополупериодного выпрямителя. Временные диаграммы напряжения и токов нагрузки и выпрямительного диода.	2	
		Временные диаграммы напряжения и токов нагрузки и выпрямительного диода.	2	
	Практические занятия:			
		Структурные схемы мостового выпрямителя и двухполупериодного выпрямителя со средней точкой.	2	
		Структурные схемы мостового выпрямителя и двухполупериодного выпрямителя со средней точкой.	2	
	Лабораторные занятия:			
	Исследование однополупериодного выпрямителя.	4		
	Исследование двухполупериодного выпрямителя.	4		
Фильтры.	Содержание учебного материала			

		Назначение, параметры, типы фильтров: резистивно-емкостные, индуктивно-емкостные.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
		Принцип работы и области их применения. Основы расчета фильтров. Параметры, назначение фильтров: многозвенные с резонансными контурами.	2	
			2	
		Практические занятия:		
		Принцип работы и область их применения. Основы расчета фильтров. Исходные данные для расчета, порядок расчета, анализ технического задания.	2	
		Защита от импульсных и высокочастотных помех в сетях электропитания.	2	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	4	
Стабилизаторы.		Содержание учебного материала		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
		Назначение стабилизаторов. Структурные схемы параметрических стабилизаторов.	2	
		Принципиальные электрические схемы параметрических стабилизаторов.	2	
		Использование стабилитронов, термокомпенсирующих диодов, полевых транзисторов в схемах стабилизаторов. Электрическая структурная и принципиальные схемы компенсационных стабилизаторов	2	
		Лабораторные занятия:		
		Параметрический и компенсационный стабилизаторы напряжения	4	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
Показатели и характеристики АЭУ		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
		Содержание учебного материала:		
		Коэффициенты усиления напряжения, тока и мощности, выражение их в децибелах сквозной коэффициент усиления.	2	
		Входные и выходные показатели усилителя. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики.	2	
		Практические занятия:		
		Причины возникновения и оценка нелинейных искажений. КПД. Собственные помехи. Амплитудная характеристика и динамический диапазон. Стабильность показателей.	2	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
Обратная связь и ее влияние на характеристики		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
		Содержание учебного материала		
		Определение ОС. Положительная ОС и отрицательная обратная связь (ООС) в усилителях. Назначение ОС.	2	
		Самостоятельная работа обучающегося:		

		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	1	
Работа транзисторов.		Содержание учебного материала		
		Практические занятия: Схемы питания биполярного транзистора с фиксированным током базы, с фиксированным напряжением смещения, с эмиттерной и коллекторной стабилизацией.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
Основные каскады АЭУ		Содержание учебного материала		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
		Каскады предварительного усиления (КПУ). Назначение и особенности работы КПУ.	1	
Дифференциальный усилитель. Операционные усилители		Содержание учебного материала.		У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
		Практические занятия: Структурная схема ОУ. Инвертирующий усилитель. Дифференциальный усилитель. Усилители переменного напряжения на базе ОУ.	2 2	
		Лабораторные занятия:		
		Исследование инвертирующего ОУ.	4	
		Исследование неинвертирующего ОУ.	2	
ИТОГО			90	
<i>Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт цифровых устройств</i>				
Логические элементы цифровой техники		Содержание учебного материала		
		Логические основы цифровой техники. Основы алгебры логики и переключательных функций. Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов. Синтез логических схем.	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
		Практические занятия:		
		Изучение базовых логических элементов. Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций. Выполнение минимизации логической функции по заданному способу минимизации.	4 4 4	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	3	
Комбинационные цифровые устройства		Содержание учебного материала		
		Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор, полусумматор, сумматор. Шифраторы и дешифраторы. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение Мультиплексоры и демультиплексоры. Назначение. Принцип построения и функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Мультиплексорное и демультиплексорное	2 2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3

		дерево. Таблица истинности процесса функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Условное графическое обозначение мультиплексоров и демультиплексоров Комбинационные двоичные сумматоры. Назначение и классификация комбинационных сумматоров. Таблица истинности. Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора. Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия. Условное графическое обозначение сумматоров.	2	
		Лабораторные занятия:		
		Изучение принципов работы шифраторов и дешифраторов.	4	
		Изучение принципов работы мультиплексоров и демультиплексоров	4	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	3	
Последовательностные цифровые устройства	Содержание учебного материала			
		Триггеры. Назначение и классификация. Принцип функционирования асинхронного и синхронного RS-триггера на основе логических элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Таблица переходов. Условное графическое обозначение. Триггеры Т-типа, D-типа, JK-триггер. Таблица переходов триггера. Таблицы переходов (таблица истинности). Условное графическое обозначение	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
		Цифровые счетчики импульсов. Назначение. Основные параметры и признаки классификации счетчиков. Принципы построения и работы счётчиков. Условное графическое обозначение	2	
		Регистры. Назначение и типы регистров. Режимы работы. Принцип построения и работы последовательных, параллельных, последовательно-параллельных и параллельно-последовательных регистров при вводе и выводе информации. Условное графическое обозначение регистров.	2	
		Практические занятия:		
		Исследование режимов работы регистров памяти и регистров сдвига	2	
		Исследование режимов работы счетчиков импульсов	2	
		Лабораторные занятия:		
		Изучение принципов работы асинхронных и синхронных триггеров	4	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	3	
Цифровые запоминающие устройства	Содержание учебного материала			
		Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры. Основные характеристики запоминающих устройств: емкость, быстродействие, надежность и экономичность. Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ).	2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3

		Оперативные и постоянные запоминающие устройства. Назначение, принцип построения и режимы работы оперативного запоминающего устройства (ОЗУ). Организация памяти в ОЗУ. Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ. Условное графическое обозначение оперативного запоминающего устройства. Классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств. Построение ПЗУ различных видов. Принцип программирования пользователем ПЗУ. Перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ППЗУ). Особенности построения. Условное графическое обозначение постоянных запоминающих устройств.	2	
			2	
		Практические занятия:		
		Изучение одноразрядного и четырёхразрядного ОЗУ, ПЗУ.	4	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	3	
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	Содержание учебного материала			
		Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Классификация. Основные операции аналого-цифрового преобразования. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов АЦП. Области применения. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Основные операции. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов ЦАП. Области применения.	2	
			2	
		Практические занятия:		
		Исследование работы АЦП и ЦАП.	4	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	4	
ИТОГО			76	
<i>Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт приёмо-передающей аппаратуры</i>				
Структурная схема радиопередающего устройства	Содержание		4	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
	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.		
	Практическое занятие		2	
	1.	Расчет структурной схемы ЧМ передатчика метровых волн.		
	Самостоятельная работа обучающегося.		3	
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		
Генераторы с внешним возбуждением	Содержание		4	П1, П2, П3, У1, У2, У3,

	1.	Преобразование энергии в генераторе. 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.		У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.2, ПК3.3
	Практическое занятие		4	
	1.	Исследование транзисторного генератора с внешним возбуждением		
	1.	Графо – аналитическое исследование влияния угла отсечки на режим колебаний в генераторах с внешним возбуждением.	2	
	Самостоятельная работа обучающегося.		3	
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		
Автогенераторы	Содержание		4	П1, П2, П3, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.2, ПК3.3
	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 неустойчивость частоты АГ		
	Практическое занятие		4	
	1.	Исследование транзисторного автогенератора.		
	1.	Исследование стабильности частоты автогенератора.	2	
	Самостоятельная работа обучающегося.		3	
Устройства генерирования радиосигналов ОВЧ, УВЧ, СВЧ диапазонов	Содержание		4	П2, П3, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
	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. Генераторы на диодах Ганна и лавинно-пролетных диодах. Квантовые генераторы, принцип действия. Полупроводниковые лазеры и лазеры на рубине. Квантовые стандарты частоты		
	Практическое занятие		4	
	1.	Исследование транзисторного автогенератора.		
	1.	Исследование стабильности частоты автогенератора.	2	
	Самостоятельная работа обучающегося.		3	
Устройство формирования	Содержание		6	П3, У3, У4, У5, У6, У7,
	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. Генераторы на диодах Ганна и лавинно-пролетных диодах. Квантовые генераторы, принцип действия. Полупроводниковые лазеры и лазеры на рубине. Квантовые стандарты частоты		
	Практическое занятие		6	
	1.	Исследование транзисторного автогенератора.		
	1.	Исследование стабильности частоты автогенератора.	2	
	Самостоятельная работа обучающегося.		3	

радиосигналов	1.	Основные понятия о модуляции. Спектры модулированных колебаний. Характеристики модуляции: статическая модуляционная характеристика, динамическая амплитудная и динамическая частотная модуляционные характеристики. Режимы модуляции и энергетические соотношения. Амплитудная модуляция: режимы модуляции, достоинства и недостатки, область применения, энергетические показатели, схемы модуляции, методы повышения качества. Однополосная модуляция: достоинства и недостатки, спектр однополосного сигнала, методы формирования однополосного сигнала. Частотная и фазовая модуляции: достоинства и недостатки, область применения, режимы модуляции, модуляционные характеристики, прямые и косвенные методы получения ЧМ, методы преобразования ФМ в ЧМ.		31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
	Лабораторные работы		4	
	1.	Исследование коллекторной модуляции		
	2.	Исследование частотно - модулированного транзисторного АГ		
	Самостоятельная работа обучающегося.		3	
	Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольно-учетному занятию.			
Паразитные колебания и самовозбуждение в генераторах	Содержание		2	П3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
	1.	Паразитное самовозбуждение в генераторах, причины возникновения, методы устранения паразитных колебаний		
Принцип построения многокаскадных радиопередающих устройств	Содержание		4	П1, П2, П3, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.2, ПК3.3
	1.	Принцип построения многокаскадных радиопередающих устройств различного назначения с точки зрения получения необходимых технических характеристик при оптимальных экономических показателях.		
Технические характеристики РПУ	Содержание		4	П3, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.3
	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. Помехи радиоприёму. Внутренние шумы. Коэффициент шума. Чувствительность ограниченная собственными шумами.		
	Практическое занятие		4	
	1.	Структурные схемы РПУ		
	Самостоятельная работа обучающегося.		3	
	Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольно-учетному занятию.			
Входные цепи РПУ	Содержание		4	П1, П2, П3, У1, У2, У3,

	1.	Назначение и характеристики ВЦ: коэффициент передачи, селективность, полоса пропускания, перекрытие заданного диапазона частот. Особенности ВЦ для настроенных и ненастроенных антенн различных типов и диапазонов. ВЦ с фиксированной настройкой, перестройка ВЦ и цепи с электронной настройкой.		У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.2, ПК3.3
	Лабораторная работа		2	
	1.	Исследование входных цепей приемника АМ - сигналов.		
	Самостоятельная работа обучающегося.		3	
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		
Усилители радиочастоты	Содержание		4	П1, П2, П3, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.2, ПК3.3
	1.	Назначение, классификация, основные параметры УРЧ. Устойчивость усиления резонансного усилителя, методы повышения устойчивости. Схемы УРЧ. Каскадные УРЧ. Область применения аperiodических УРЧ. Режимы согласования. Малошумящие УРЧ.		
Усилители промежуточной частоты	Содержание		4	П1, П2, П3, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.2, ПК3.3
	1.	Основные характеристики УПЧ. Промежуточная частота, полоса пропускания, коэффициент усиления, частотная избирательность и частотные искажения, устойчивость работы, динамический диапазон. УПЧ с распределенной и сосредоточенной избирательностью. Регулировка полосы пропускания. Выбор промежуточной частоты. Схемы УПЧ с одиночными контурами, с парами связанных контуров.		
	Лабораторные работы		4	
	1.	Исследование резонансных усилителей приемника АМ - сигналов.		
	2.	Исследование преобразователя частоты приемника АМ - сигналов.		
	Самостоятельная работа обучающегося.		3	
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		
	Детекторы	Содержание		4
1.		Классификация детекторов. Принцип работы АД (временное и спектральное представление). Параметры диодного детектора: детекторная характеристика, коэффициент детектирования, входное сопротивление, коэффициент фильтрации. Детекторы больших амплитуд (линейные) и малых амплитуд (нелинейные). Искажения при детектировании. Диодные детекторы: последовательный, параллельный, и с разделительной нагрузкой. Детекторы импульсных сигналов. Транзисторный детектор. Синхронное детектирование. Амплитудные ограничители. Принцип действия и структурная схема ЧД. Виды ЧД. Частотно-амплитудный детектор (с одиночным контуром и балансным).		
Практическое занятие		4		
1.				Исследование детектора приемника АМ - сигналов

	1.	Детектирование ЧМ - сигналов	2	
	Самостоятельная работа обучающегося.		3	
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		
Проверка функционирования, регулировка и контроль параметров РПУ	Содержание		4	П1, П2, П3, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, 31, 32, 34, 35, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7, ПК3.2, ПК3.3
	1.	Основные электрические характеристики РПУ. Контроль параметров РПУ. Количественные определения основных параметров РПУ. Структурные схемы измерения характеристик и параметров РПУ. Измерения основных электрических параметров РПУ, выбор измерительной аппаратуры для проверки функционирования, регулировки и контроля параметров РПУ		
	Лабораторная работа		2	
	1.	Исследование основных электрических характеристик приемника АМ - сигналов		
	Самостоятельная работа обучающегося.		3	
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольно-учетному занятию.		
Промежуточная аттестация в виде – экзамена. №6 семестр			6	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МДК

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация МДК03.02 Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем

Лаборатории.

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. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 2 июня 2022 г. N 392. «Об утверждении ФГОС СПО по специальности 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем».
3. Приказ Минпросвещения России от 24.08.2022 № 762 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования.

б) Основные источники:

Основные источники:

1. Барметов, Ю.П. Электронно-цифровые элементы и устройства. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. П. Барметов ; Ю.П. Барметов; ред. В.С. Кудряшов. - Электронно-цифровые элементы и устройства. Лабораторный практикум; 2020-09-27. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 84 с. - ISBN 978-5-00032-243-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70822.html>
2. Синтез электронных цифровых устройств на основе логических модулей : учебное пособие / А. А. Лаврентьев [и др.] ; А. А. Лаврентьев, Л. Н. Ананченко, И. Е. Рогов, В. В. Сидоркин. - Синтез электронных цифровых устройств на основе логических модулей ; 2032-01-17. - Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2019. - 53 с. - Текст. -

Гарантированный срок размещения в ЭБС до 17.01.2032 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-7890-1761-6. URL: <https://www.iprbookshop.ru/117758.html>

3. Музылева, И. В. Триггеры и устройства на их основе [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Музылева, А. А. Муравьев ; Музылева И. В., Муравьев А. А. - Липецк : Липецкий ГТУ, 2020. - 66 с. - Книга из коллекции Липецкий ГТУ - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-00175-060-4. URL: <https://e.lanbook.com/book/216107>

4. Сажнев, Александр Михайлович. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : Учебное пособие Для СПО / Александр Михайлович ; Сажнев А. М. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 139. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-12092-9 : 269.00. URL: <https://urait.ru/bcode/457218>

5. Новиков, Ю. В. Введение в цифровую схемотехнику [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Ю. В. Новиков ; Ю. В. Новиков. - Введение в цифровую схемотехнику ; 2021-12-05. - Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 392 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.12.2021 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-4497-0314-9. URL: <http://www.iprbookshop.ru/89431.html>

в) Дополнительные источники:

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

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

3. Вострокнутов, Н. Н. Цифровые измерительные устройства. Теория погрешностей, испытания, поверка [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н. Н. Вострокнутов ; Н. Н. Вострокнутов. - Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2018. - 288 с. - ISBN 978-5-93088-192-9. URL: <http://www.iprbookshop.ru/88718.html>

4. Миловзоров, Олег Владимирович. Основы электроники : Учебник Для СПО / Олег Владимирович, Иван Григорьевич; Миловзоров О. В., Панков И. Г. - 6-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 344 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03249-9: 859.00. URL: <https://urait.ru/bcode/450911>

5. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс] / Н. К. Юрков ; Юрков Н. К., - 2-е изд., испр. и доп. - : Лань, 2014. - 480 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1552-6. URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41019

6. Таратынов, О.Ю. Исследование электронных устройств: Лабораторный практикум: Учеб. пособие / О. Ю. Таратынов, А. В. Романов. - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 155 с. - 43-00.

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

1. <http://www.rlocman.ru>
2. <http://www.radio-forum.ru>
3. <https://elibrary.ru/>
4. <https://rusneb.ru/>
5. <https://gostexpert.ru/>
6. <https://inion.ru/ru/library/bazy-dannykh-inion-ran/>
7. <https://cyberleninka.ru/>
8. <https://www.consultant.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 МДК

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения МДК обучающийся должен иметь практический опыт: – П1 регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа; – П2 проведения технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа; – П3 выполнения ремонта и приемки после ремонта электронных устройств и систем различного типа; уметь: – У1 собирать испытательные схемы; – У2 выполнять измерения и проводить испытания, подтверждающие качество конкретного устройства и установление соответствия его показателей, характеристик и свойств заявленному стандарту (или другому нормативному документу); – У3 проводить анализ и применять результаты испытаний для составления отчетной документации; – У4 оформлять документацию по результатам измерений и испытаний электронных устройств и систем – У5 читать конструкторскую и технологическую документацию; – У6 выполнять ремонт и техническое обслуживание различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – У7 проводить анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; знать: – З1 измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для	- оценка за выполнение и защиту отчетов по практическим и лабораторным работам - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях и экзамене.

выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – 32 правила эксплуатации измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; – 33 порядок выполнения периодического технического осмотра и ремонта электронных систем; – 34 правила оформления технической документации по результатам проверки работоспособности и проведению технического обслуживания и ремонта; – 35 требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности	<i>-оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам</i>
--	--

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель



Е.Н. Федорова

Преподаватель высшей
квалификационной категории



Д.А. Денисов

Преподаватель высшей
квалификационной категории



Г.Н. Петрова

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории



Г.Н. Петрова

Эксперт

Пачальник сектора метрологии
АО «НКТБ Феррит»



А.С. Жилин

МП

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ
рабочей программы дисциплины

№ п/п	Наименование элемента ОПОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений