

**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 02.01 Проектирование и анализ электрических схем

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 дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Утвержден
приказом Министерства просвещения
Российской Федерации

от 2 июня 2022 г. N 392

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

<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>10</u>
<u>3.1 Требования к материально-техническому обеспечению</u>	<u>10</u>
<u>3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</u>	<u>10</u>
<u>3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</u>	<u>11</u>
<u>3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</u>	<u>11</u>
<u>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>12</u>

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК02.01 Проектирование и анализ электрических схем

1.1. Место МДК 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** моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания;

уметь:

- **У1** выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;
- **У2** проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности;
- **У3** выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием;
- **У4** проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования анализировать результаты расчетов

параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;

знать:

- **31** основные принципы работы радиоэлектронных устройств принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств;
- **32** принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств;

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

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием;
ПК 2.2	Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования;
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 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

1.3. Количество часов на освоение программы МДК:

Максимальная учебная нагрузка - 170 часов, в том числе:

Обязательная часть - 132 часа;

Самостоятельная работа- 26 часов;

вариативная часть - 70 часов.

Объем практической подготовки – 170 часов.

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)	170	170
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	144	144
В том числе:		
лекции	72	72
практические занятия	36	36
лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	26	26
В том числе:		
1. Подготовка к лабораторным работам	20	20
2. Домашняя работа с конспектом лекций и учебной литературой	18	18
Итоговая аттестация в форме		
№ семестра - 5 <u>Зачет с оценкой</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	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
Электрические схемы и сигналы	Содержание учебного материала:		У1 У2 У3 З1 З2 ОК1 ОК2 ОК4 ОК5 ПК2.1
	Автоматизация схем. Рабочие чертежи.	2	
	Правила выполнения спецификации на чертежах.	2	
	Схемы электрические структурные.	2	
	Схемы электрические функциональные.	2	
	Схема электрическая принципиальная. Схема электрическая соединений.	2	
	Схема электрическая подключения. Схема электрическая общая.	2	
	Назначение, классификация и содержание электротехнических чертежей.	2	
	Физическое описание электромагнитных процессов в цепи.	2	
	Классификация электрических сигналов.	2	
	Спектральное представление сигналов.	2	
	Электромагнитные волны и их распространение в пространстве.	2	
	Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Импульсные сигналы.	2	
	Практические занятия:		
	Расчет спектра периодических сигналов.	2	
	Спектральный вид непериодических сигналов.	4	
	Дискретные сигналы. Шаг дискретизации.	2	
Нелинейные электрические	Лабораторные занятия:		
	Исследование спектра периодических сигналов.	4	
	Дискретизация и восстановление сигналов.	4	
	Самостоятельная работа обучающегося:		
	Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию. Подготовка к лабораторным занятиям.	4	
	Содержание учебного материала		

цепи		Нелинейные цепи. Параметры характеристики	2	У1 У2 У3 У4 31 32 ОК1 ОК2 ОК4 ОК5 ПК2.1
		Статические характеристики нелинейных элементов.	2	
		Вольтамперная характеристика (ВАХ) нелинейных элементов.	2	
		Статическое и дифференциальное сопротивление.	2	
		Анализ воздействия гармонических сигналов на нелинейную цепь.	2	
		Воздействие сложных сигналов на нелинейную цепь.	2	
		Практические занятия:		
		Расчет спектра отклик нелинейной цепи при воздействии гармонического сигнала.	2	
		Анализ спектра отклик нц при воздействии сложными колебаниями.	4	
		Анализ режима нц с отсечкой.	2	
Проектирование электрических схем		Лабораторные занятия:		У1 У2 У3 У4 31 32 ОК1 ОК2 ОК4 ОК5 ПК2.1 ПК 2.2
		Исследование отклик нелинейной цепи при воздействии сложного сигнала.	4	
			4	
		Исследование отклик нелинейной цепи в режиме с отсечкой.	4	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию. Подготовка к лабораторным занятиям.	2	
Содержание учебного материала				
		Колебательные контуры.	2	У1 У2 У3 У4 31 32 ОК1 ОК2 ОК4 ОК5 ПК2.1 ПК 2.2
		Характеристическое сопротивление контура и его физический смысл.		
		АЧХ и ФЧХ последовательного колебательного контура. Резонансная частота.	2	
		Характеристическое сопротивление контура и его физический смысл.		
		АЧХ и ФЧХ последовательного колебательного контура. Резонансная частота.	2	
		Схемы связанных колебательных контуров.	2	
		Схемы, применение электрических фильтров.	2	
		Умножители частоты.	2	
		Модуляция. Виды.	2	
		Импульсная модуляция.	2	
		Проектирование и анализ амплитудных модуляторов.	4	
		Проектирование и анализ преобразователей частоты.	2	
		Проектирование и анализ фазовых модуляторов.	2	
		Проектирование и анализ частотных модуляторов.	2	
		Детектирование. Виды.	2	
		АМ детекторы.	2	

		ФМ детекторы.	2	
		ЧМ детекторы.	4	
		Практические занятия:		
		Последовательные кк. Резонанс напряжений.	2	
		Частота собственных колебаний в контуре и ее зависимость от параметров контура.	4	
		Параллельные кк. Резонанс токов. Резонансная частота.	2	
		Применение связанных колебательных контуров.	2	
		Формирование АМ сигналов. Спектры АМ сигналов.	4	
		Спектры ЧМ сигналов.	2	
		Виды импульсной модуляции.	2	
	ИКМ	2		
		Лабораторные работы:		
	Компьютерное моделирование умножителей частоты.	4		
	Исследование амплитудного модулятора с использованием компьютерного моделирования.	4		
	Проектирование частотного модулятора.	4		
	Проектирование амплитудного детектора.	4		
	Самостоятельная работа обучающегося:			
	Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию. Подготовка к лабораторным занятиям.	14		
Всего			170	
Промежуточная аттестация в виде № 5 – зачета с оценкой				

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МДК

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация МДК 02.01 предполагает наличие учебной **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:

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490149>
2. Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19220-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583922>

- 3 Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 284 с. – ISBN 978-5-8114-6759-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152470>
4. Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 256 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09925-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/454885>

в) 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>

3.3 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 уметь: У1 выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; У2 проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности; У3 выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием; У4 проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; знать: З1 основные принципы работы радиоэлектронных устройств принципы построения различных	<i>оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам</i> <i>- оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам</i> <i>- оценка за работу на контрольно – учетных занятиях</i> <i>- оценка за работу на контрольно – учетных занятиях и экзамене.</i>

вариантов электронных схем и устройств; 32 принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств; В результате освоения МДК обучающийся должен иметь практический опыт: П1 моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания;	<i>оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам</i>
---	---

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель


Г.Н. Петрова

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории


Г.Н. Петрова

Эксперт

Начальник 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