

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**Утверждено**

**Утверждено**

В составе образовательной программы  
Учебно-методическим советом ВГТУ  
21.02.2024г. Протокол № 6

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Междисциплинарного курса**

*МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем*

**Специальность:** 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

**Квалификация выпускника:** специалист по компьютерным системам

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

**Год начала подготовки:** 2024

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

14.02.2024 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК



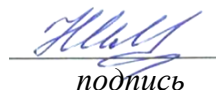
подпись

Сергеева С.И

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

16.02.2024 года Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК



подпись

Донцова Н.А

**2024г.**

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

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.05.2022 № 362

**Организация-разработчик: ВГТУ**

Разработчики:

Парецких Елена Викторовна,

преподаватель высшей квалификационной категории

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

## СОДЕРЖАНИЕ

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

## *МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем*

### **1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Междисциплинарный курс МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем является частью профессионального модуля ПМ01 программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.01 системы и комплексы в части освоения основного вида деятельности - проектирование цифровых систем.

### **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:

#### **знать:**

- 31** технические характеристики типовых цифровых устройств;
- особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств, основы цифровой схемотехники;
- 32**виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства, основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД), правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию;

- 33** технические характеристики типовых цифровых устройств;
- 34** среды моделирования цифровых устройств и систем, методы построения компьютерных моделей цифровых устройств;
- 35** методы обеспечения качества на этапе проектирования, требования ЕСКД и ЕСТД;

**уметь:**

- **У1** применять методы анализа требований, применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы;
- **У2** осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;
- **У3** пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;
- **У4** работать в средах моделирования цифровых устройств и систем;
- **У5** выполнять тестирование прототипов

**иметь практический опыт:**

- **П1** моделирования цифровых устройств в специализированных программах;
- **П2** разработки мастер-модели;
- **П3** тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений; выбор режимов для отладки;
- **П4** проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.

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

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.
ПК 1.2.	Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.
ПК 1.3.	Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.
ПК 1.4.	Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач

	профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### **1.3. Количество часов на освоение программы МДК:**

Максимальная учебная нагрузка - 52 часов, в том числе:

Обязательная часть – 42 часов;

Вариативная часть - 10 часов.

Объём практической подготовки - 52 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
<b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>	<b>52</b>	<b>52</b>
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
в том числе:		
Лекционные занятия	24	24
Практические занятия	24	24
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
В том числе:		
1. Подготовка к практическим занятиям	8	8
2. Домашняя работа с конспектом лекций и учебной литературой	4	4
<b>Консультации</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Итоговая аттестация в форме</b>		
б семестр - зачет с оценкой		

## 2.2 Тематический план и содержание МДК

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
Тема 1.1 Проектирование цифровых устройств	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно-технической документации. Общие сведения о печатных платах. Виды печатных плат. 2. Конструктивные характеристики печатных плат. Линейные размеры печатных плат. 3. Электрические характеристики материалов. Технологические процессы изготовления печатных плат. Методы печатного монтажа: классификация, особенности. Основное оборудование	2 2 2	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1,4 31- 35 У1-У5 П1-П4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с конспектом лекций.		
Тема 1.2 САПР для моделирования электронных систем и разработки цифровых устройств.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	3. Принципы и методы моделирования электронных схем. Основные этапы. Понятие прототипирования. Входные тестовые воздействия для определения соответствия модели требованиям задания. 4. САПР для проектирования электрических схем и проектирования печатных плат. Системы сквозного проектирования. Элементы основного меню, инструменты. 5. Проектирование электрических схем. 6. Проектирование печатных плат. Стандарты на проектирование печатных плат. Практическое занятие № 1. Моделирование электронных цифровых схем по индивидуальным заданиям. Тестирование разработанной модели. Создание компонентов в САПР Практическое занятие № 2. Проектирование схемы в САПР Практическое занятие № 3. Проектирование печатной платы в САПР	2 2 2 2 4 4 4	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1,4 31- 35 У1-У5 П1-П4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к практической работе Работа с конспектом лекций.	1	
Тема 1.3 Сборка и монтаж электронной аппаратуры	<b>Содержание учебного материала</b>		
	7. Сборочно-монтажные операции (соединение методом пластического деформирования, пайка, сварка, склеивание, намотка, накрутка). 8. Сборка и монтаж модулей первого уровня (комплектация элементов, подготовка элементов к монтажу, установка элементов на печатную плату и их фиксация). Технология пайки. Групповые способы пайки. Практическое занятие № 4. Оформление документации на монтаж. Оформление спецификации по заданному чертежу. Практическое занятие № 5. Оформление техпроцесса сборки в электронной маршрутной карте.	2 2 4 4	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1,4 31- 35 У1-У5 П1-П4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к практической работе Работа с конспектом лекций.	2	
Тема 1.4 Надежность на этапах проектирования и производства	<b>Содержание учебного материала</b>		
	9. Комплексная система контроля качества цифровой техники. ГОСТ 20.57.406. Система показателей качества. 10. Качественные и количественные показатели надежности. Способы повышения надежности на этапах проектирования и производства.	2 2	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1,4 31- 35 У1-У5

	Практическое занятие № 6. Анализ надёжности компонентов разработанного устройства.	4	П1-П4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к практической работе Работа с конспектом лекций.		
<b>Тема 1.5</b> Эргодизайн	<b>Содержание учебного материала</b>		
	11. Основные понятия и определения эргодизайна. Характеристика и количественная оценка этапов функциональной деятельности человека-оператора 12. Требования к дизайну цифровых систем и электронной аппаратуры.	2 2	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1,4 31- 35 У1-У5 П1-П4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к практической работе		
<b>Консультации</b>		<b>0</b>	
<b>Всего</b>		<b>60</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МДК**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация междисциплинарного курса требует наличия учебных аудиторий для проведения лекций и лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Оборудование учебных аудиторий:

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

Аудитории для проведения лабораторных занятий – компьютерный класс.

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

##### ***а) Нормативно-правовые акты:***

1. Приказ № 413 Минобрнауки России от 17.05.2012 г «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
2. Приказ № 362 Министерства просвещения Российской Федерации от 25 мая 2022 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы».
3. 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:***

1. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 148 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18601-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

2. Колошкина, И. Е. Инженерная графика. САД : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 220 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12484-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]

3. Колошкина, И. Е. Инженерная графика. САД : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. —

Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 220 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12484-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

**в) Дополнительные источники:**

1. Колошкина, И. Е. Инженерная графика. САД : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 220 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12484-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

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

**Интернет- ресурсы:**

<https://bibl.cchgeu.ru/catalog/>

<https://profspo.ru/>

<https://urait.ru/>

<https://elibrary.ru/>

<https://rusneb.ru/>

<https://gostexpert.ru/>

<https://cyberleninka.ru/>

<https://www.consultant.ru/>

<http://www.mathematics.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 аудиторных занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– У1 осуществлять выбор элементной базы для проектирования цифровых схем;</li> <li>– У2 проводить синтез, упрощение и анализ цифровых схем;</li> <li>– У3 выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;</li> <li>– У4 проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;</li> <li>– У5 разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием САПР;</li> <li>– У6 определять показатели надежности и давать оценку качества СВТ;</li> <li>– У7 выполнять требования нормативно-технической документации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение и оценка результатов работы в ходе выполнения практической работы;</li> <li>- наблюдение и оценка результатов работы в ходе выполнения лабораторной работы;</li> <li>- проверка результатов самостоятельной работы студента;</li> <li>- промежуточная аттестация.</li> </ul>
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– З1 классификацию и способы описания цифровых устройств;</li> <li>– З2 принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;</li> <li>– З3 основные методы цифровой обработки сигналов;</li> <li>– З4 основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;</li> <li>– З5 конструкторскую документацию, используемую при проектировании;</li> <li>– З6 условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;</li> <li>– З7 методы оценки качества и надёжности цифровых устройств;</li> <li>– З8 основы технологических процессов производства СВТ;</li> <li>– З9 нормативно-техническую документацию (инструкции, регламенты, процедуры, технические условия, нормативы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный и письменный опрос;</li> <li>- выступление с докладами и сообщениями;</li> <li>- проверка результатов самостоятельной работы студента;</li> <li>- промежуточная аттестация.</li> </ul>
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– П1 расчета, моделирования и проектирования электронных устройств на основе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение и оценка результатов работы в ходе</li> </ul>

<p>цифровой элементной базы;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– <b>П2</b> проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;</li><li>– <b>П3</b> оценки качества и надежности цифровых устройств;</li><li>– <b>П4</b> применения нормативно-технических документации.</li></ul>	<p>выполнения практической и лабораторной работ;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выступление с докладами и сообщениями;</li><li>- проверка результатов самостоятельной работы студента;</li><li>- промежуточная аттестация.</li></ul>
--	---

**Разработчик:**

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель \_\_\_\_\_



Е.В.Парецких

**Руководитель образовательной программы**

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель \_\_\_\_\_



Е.В.Парецких

**Эксперт**

Заместитель начальника  
Конструкторского бюро по РМЛ  
АО «КБХА»

