

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
28.04.2022 г протокол №2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Междисциплинарного курса

МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств

Специальность: 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация выпускника: Техник по компьютерным системам

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

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2022 г.

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК
«18» февраля 2022 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК
Сергеева Светлана Ивановна _____

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
«25» февраля 2022 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК
Дегтев Дмитрий Николаевич _____

2022

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

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Утвержденным приказом Минобрнауки России от 28.07.2014г. №849

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Халанский Роман Владимирович преподаватель высшей категории

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

СОДЕРЖАНИЕ:

- 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Проектирование цифровых устройств

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа междисциплинарного курса (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Рабочая программа междисциплинарного курса может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по профессиям рабочих:

17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.2. Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы:

МДК входит в профессиональный модуль учебного плана.

1.3. Требования к результатам освоения междисциплинарного курса:

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен уметь:

- **У1** выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;
- **У2** проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;
- **У3** разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием САПР;
- **У4** определять показатели надежности и давать оценку качества СВТ;
- **У5** выполнять требования нормативно-технической документации;

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен знать:

- **З1** основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;
- **З2** конструкторскую документацию, используемую при проектировании;
- **З3** условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;
- **З4** методы оценки качества и надёжности цифровых устройств;
- **З5** основы технологических процессов производства СВТ;
- **З6** нормативно-техническую документацию (инструкции, регламенты, процедуры, технические условия, нормативы).

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен иметь практический опыт:

- П1 проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;
- П2 оценки качества и надежности цифровых устройств;
- П3 применения нормативно-технических документации.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение междисциплинарного курса:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося _180_ часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося _116_ часов;

консультации _1_ часов;

самостоятельной работы обучающегося _63_ часов.

В том числе часов вариативной части: 180 часов.

Объем практической подготовки - 180 часов

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

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

- ОК 01** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 02** Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 03** Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 04** Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 05** Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 06** Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 07** Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
- ОК 08** Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 09** Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональных компетенций:

- ПК 1.1.** Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.
- ПК 1.2.** Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.
- ПК 1.3.** Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.
- ПК 1.4.** Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.
- ПК 1.5.** Выполнять требования нормативно-технической документации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	<i>В том числе в форме практической подготовки</i>
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	180	180
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	116	116
в том числе:		
лекции	50	50
практические занятия	38	38
курсовое проектирование	28	28
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	6	6
в том числе:		
<i>Повторная работа над учебным материалом</i>	6	6
<i>Подготовка к практическим занятиям</i>	17	17
<i>Изучение нормативных документов</i>	6	6
<i>Работа с конспектом лекций и учебной литературой</i>	6	6
<i>Подготовка к защите курсового проекта</i>	18	18
<i>Подготовка к итоговой аттестации</i>	10	10
Консультации	1	1
Итоговая аттестация в форме	-	
7 семестр – дифференцированный зачет		
8 семестр – дифференцированный зачет		
8 семестр – курсовой проект		

3.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса «Проектирование цифровых устройств»

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств			
Тема 1 Основные факторы, определяющие конструкцию ЦУ	Содержание		1,2
	1. Классификация, области применения и условия эксплуатации ЦУ.	2	
	2. Требования, предъявляемые к конструкции электронной аппаратуры	2	
	3. Факторы, влияющие на конструкцию электронной аппаратуры	2	
	4. Конструкторская документация	2	
	5. Конструкторская документация	2	
	6. Контрольно-учетное занятие	2	
	Практические занятия	4	1,2
	1. Составление конструкторской документации к схеме электрической принципиальной		
	Самостоятельная работа обучающихся		
1. Подготовка к практическим занятиям	2		
Тема 2 Конструирование ЦУ с учетом требований надежности	Содержание		1,2
	1. Основные характеристики надежности	2	
	2. Методы расчета надежности	2	
	3. Особенности окончательного расчета надежности	2	
	4. Методы повышения надежности	2	
	Практические занятия	4	2
	1. Расчет надежности		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Подготовка к практическим занятиям	2	
	2. Работа с конспектом лекций и учебной литературой	2	
Тема 3 Выбор материалов и покрытий	Содержание		1, 2
	1. Выбор конструкционных материалов	2	
	2. Выбор защитных покрытий	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
1. Изучение нормативных документов	2		
Тема 4 Конструкторская иерархия ЦУ	Содержание		1, 2
	1. Основные уровни конструкции	2	
	2. Основные уровни конструкции	2	

	3.	Элементная база ЦУ	2		
	4.	Контрольно-учетное занятие.	2		
	Практические занятия		8	2	
	1.	Технико-экономическое обоснование выбора элементной базы РЭА			
	2.	Разработка топологии ГИС			
	Самостоятельная работа обучающихся				
	1.	Повторная работа над учебным материалом	2		
	2.	Подготовка к практическим занятиям	2		
Тема 5 Печатные платы и узлы	Содержание			2	
	1.	Конструкции печатных плат	2		
	2.	Электрические и конструктивные параметры печатных плат	2		
	3.	Использование ЭВМ при проектировании печатных плат	2		
	4.	Конструкции печатных узлов	2		
	5.	Методы изготовления печатных плат	2		
	6.	Оформление документации на печатные платы и узлы	2		
	Практические занятия		8	2	
	1.	Расчет печатной платы			
	2.	Оформление документации на печатный узел			
	Самостоятельная работа обучающихся				
	1.	Изучение нормативных документов	2		
	2.	Работа с конспектом лекций и учебной литературой	2		
Тема 6 Компоновка ЦУ	Содержание			2	
	1.	Виды и методы компоновки	2		
	2.	Функционально-модульный метод компоновки	2		
	3.	Базовые несущие конструкции	2		
	4.	Конструирование ЭВТ с учетом требований технической эстетики	2		
	5.	Контрольно-учетное занятие.	2		
	Практические занятия		4	2	
	1.	Расчет технологичности конструкции			
	Самостоятельная работа обучающихся				
	1.	Повторная работа над учебным материалом	2		
	2.	Работа с конспектом лекций и учебной литературой	2		
	Тема 7 Защита изделий электронной техники от внешних воздействий	Содержание			
		1.	Обеспечение тепловых режимов ЦУ.	2	3
2.		Защита от механических воздействий.	2		
3.		Защита аппаратуры от влияния внешней среды и различных воздействий.	2		
Практические занятия		2	3		
1.		Расчет норм времени			

	Самостоятельная работа обучающихся			
	1.	Изучение нормативных документов	2	
	2.	Подготовка к итоговой аттестации	5	
Примерная тематика курсовых работ (проектов):				
1. Разработка цифровых устройств на базе микроконтроллера.				
2. Разработка цифровых устройств для управления и контроля объектами.				
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)			28	

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных лабораторий:

- Проектирования цифровых устройств.

Методическое обеспечение учебных лабораторий:

- комплекты раздаточных материалов;

- методические указания для практических занятий;

- методические указания для курсового и дипломного проектирования;

- методические указания для самостоятельной работы обучающихся;

- справочная литература;

- материалы периодических изданий.

Технические средства обучения: учебный микропроцессорный комплект, компьютеры, принтер, плоттер, сканер, мультимедийный проектор, экран.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику и производственную практику на предприятиях радиоэлектронного профиля.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

в лаборатории «Проектирование цифровых устройств»: рабочий стол и лабораторные стенды для изучения принципов работы цифровых интегральных схем.

4.2 Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

4.2.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения МДК:

Основная литература:

1 Сажнев, Александр Михайлович. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : Учебное пособие Для СПО / Сажнев А. М. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 139. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-12092-9 : 269.00. URL: <https://www.urait.ru>

Дополнительная литература:

1 Рогов, Владимир Александрович. Технические средства автоматизации и управления : Учебник Для СПО / Рогов В. А., Чудаков А. Д. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 352. -

(Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-09807-5 : 839.00. URL: <https://www.urait.ru> 438434

2 Проектирование информационных систем: Учебник и практикум Для СПО / Чистов Д. В., Мельников П. П., Золотарюк А. В., Ничепорук Н. Б. ; под общ. ред. Чистова Д.В. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 258. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03173-7 : 639.00.

URL: <https://www.urait.ru> 437463

4.2.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по междисциплинарному курсу, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Учебная и научная литература по курсу. Презентации, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

OS Windows 7 Pro;

MS Office 2007;

Kaspersky Endpoint Security;

7-Zip;

Google Chrome;

PDF24 Creator;

электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, иные ИСС.

4.2.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения междисциплинарного курса:

<https://www.pc-school.ru>

<http://www.gelezo.com>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических 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 выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств	- оценка за работу на практическом занятии; - оценка за выполнение курсового проекта;
У2 проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ	- оценка за работу на практическом занятии; - оценка за выполнение курсового проекта;
У3 разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием САПР	- оценка за работу на практическом занятии; - оценка за выполнение курсового проекта;
У4 определять показатели надежности и давать оценку качества СВТ	- оценка за работу на практическом занятии; - оценка за выполнение курсового проекта;
У5 выполнять требования нормативно-технической документации	- оценка за работу на практическом занятии; - оценка за выполнение курсового проекта;
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
З1 основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств	- оценка за работу на практическом занятии; - оценка за выполнение курсового проекта;
З2 конструкторскую документацию, используемую при проектировании	- оценка за работу на практическом занятии; - оценка за выполнение курсового проекта;

<p>33 условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оценка за работу на практическом занятии; - оценка за выполнение курсового проекта;
<p>34 методы оценки качества и надёжности цифровых устройств</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оценка за работу на практическом занятии; - оценка за выполнение курсового проекта;
<p>35 основы технологических процессов производства СВТ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оценка за работу на практическом занятии; - оценка за выполнение курсового проекта;
<p>36 нормативно-техническую документацию (инструкции, регламенты, процедуры, технические условия, нормативы</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оценка за работу на практическом занятии; - оценка за работу за контрольную работу;
<p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:</p>	
<p>П1 проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оценка выполнения практического задания, - оценка за защиту курсового проекта; - отзыв руководителя практики.
<p>П2 оценки качества и надёжности цифровых устройств</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оценка выполнения практического задания, - оценка за защиту курсового проекта; - отзыв руководителя практики.
<p>П3 применения нормативно-технических документации</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оценка выполнения практического задания, - оценка за защиту курсового проекта; - отзыв руководителя практики.