

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

**Утверждено**

В составе образовательной программы  
Ученым советом ВГТУ

27.03.2020 протокол № 9

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины**

МДК.01.02  
(индекс по учебному плану)

Проектирование цифровых устройств  
(наименование дисциплины)

Специальность: 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы  
(код) (наименование специальности)

Квалификация выпускника: Техник по компьютерным системам

Нормативный срок обучения: 2 года 10 месяцев

Форма обучения: очная

Автор программы Халанский Р.В.  
(Ф.И.О.)

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК/учебно-методического совета ВГТУ «19» 02 2020 года. Протокол № 1,

Председатель методического совета СПК/учебно-методического совета ВГТУ  
Сергеева Светлана Ивановна.  
(Ф.И.О., подпись)

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК/ученого совета филиала ВГТУ «28» 02 2020 года. Протокол № 6.

Председатель педагогического совета СПК/ученого совета филиала ВГТУ  
Облиенко Алексей Владимирович.  
(Ф.И.О., подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА</b>	<b>4</b>
<b>2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА</b>	<b>6</b>
<b>3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА</b>	<b>7</b>
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА</b>	<b>11</b>
<b>5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>14</b>

# 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

## Проектирование цифровых устройств

### 1.1 Область применения программы

Программа междисциплинарного курса (далее рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы** (базовой подготовки).

Программа междисциплинарного курса может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области вычислительной техники, компьютерных сетей и телекоммуникаций при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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

Междисциплинарный курс «Проектирование цифровых устройств» относится к обязательной части профессиональных модулей учебного плана.

### 1.3 Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения междисциплинарного курса

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен иметь практический опыт:

- оценки качества и надежности цифровых устройств;
- применения нормативно-технической документации;

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен уметь:

- выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;
- определять показатели надежности и давать оценку качества СВТ;
- выполнять требования нормативно-технической документации;

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен знать:

- основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;
- конструкторскую документацию, используемую при проектировании;
- условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;
- методы оценки качества и надёжности цифровых устройств;

- основы технологических процессов производства СВТ;
- нормативно-техническую документацию(инструкции, регламенты, процедуры, технические условия, нормативы.

**1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы междисциплинарного курса:**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося – 176 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 120 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 29 часов.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Результатом освоения междисциплинарного курса является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
ПК 1.2	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
ПК 1.3	Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств
ПК 1.4	Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств
ПК 1.5	Выполнять требования нормативно – технической документации
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

#### 3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	176
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка</b>	120
в том числе:	
лекционные занятия	60
практические занятия	30
курсовое проектирование	30
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	29
В том числе:	
Повторная работа над учебным материалом	4
Подготовка к практическим занятиям	6
Изучение нормативных документов	6
Работа с конспектом лекций и учебной литературой	6
Подготовка к итоговой аттестации	5
<b>Консультации</b>	27
Итоговая аттестация в форме <i>экзамена</i>	

### 3.2 Содержание обучения по междисциплинарному курсу

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
<b>МДК 01.02Проектирование цифровых устройств</b>			
<b>Тема 1 Основные факторы, определяющие конструкцию ЦУ</b>	<b>Содержание</b>		
	1. Классификация, области применения и условия эксплуатации ЦУ.	2	1
	2. Требования, предъявляемые к конструкции электронной аппаратуры	2	1
	3. Факторы, влияющие на конструкцию электронной аппаратуры	2	1
	4. Конструкторская документация	2	1
	5. Конструкторская документация	2	1
	6. Контрольно-учетное занятие	2	1
	<b>Практические занятия</b>	4	
	1. Составление конструкторской документации к схеме электрической принципиальной		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
1. Подготовка к практическим занятиям	2		
<b>Тема 2 Конструирование ЦУ с учетом требований надежности</b>	<b>Содержание</b>		
	1. Основные характеристики надежности	2	2
	2. Методы расчета надежности	2	
	3. Особенности окончательного расчета надежности	2	2
	4. Методы повышения надежности	2	2
	<b>Практические занятия</b>	4	
	1. Расчет надежности		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	1. Подготовка к практическим занятиям	2	
	2. Работа с конспектом лекций и учебной литературой	2	
<b>Тема 3 Выбор материалов и покрытий</b>	<b>Содержание</b>		
	1. Выбор конструкционных материалов	2	1
	2. Выбор защитных покрытий	2	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
1. Изучение нормативных документов	2		
<b>Тема 4 Конструкторская иерархия ЦУ</b>	<b>Содержание</b>		
	1. Основные уровни конструкции	2	1
	2. Основные уровни конструкции	2	1
	3. Элементная база ЦУ	2	2
	4. Контрольно-учетное занятие.	2	2

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



<b>Примерная тематика курсовых работ (проектов):</b>		
<b>1. Разработка цифровых устройств на базе микроконтроллера.</b>		
<b>2. Разработка цифровых устройств для управления и контроля объектами.</b>		
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)	30	
Консультации	27	
Всего:	176	

## **4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

### **4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы междисциплинарного курса требует наличия учебного кабинета проектирования цифровых устройств; лаборатории сборки, монтажа и эксплуатации средств вычислительной техники.

Оборудование учебного кабинета: рабочий стол и персональные компьютеры

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

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: персональные компьютеры, принтер, плоттер, сканер.

### **4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **4.2.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения междисциплинарного курса (модуля):**

Основные источники:

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.biblio-online.ru/bcode/446807>

Дополнительные источники:

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.biblio-online.ru/bcode/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.biblio-online.ru/bcode/437463>

#### **4.2.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Excel, PowerPoint, Word и т. д), Open Office, Люникс (бесплатное программное обеспечение широкого класса).

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы по системам автоматизированного проектирования печатных плат, Профессиональная поисковая система Science Direct, иные ИСС.

#### **4.2.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

1. Расчет надежности. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://tvskit.narod.ru/stati/stati21/stati21.html>

2. Надежность радиоэлектронной аппаратуры и ее элементов - Каталог ОСТ". – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.1bm.ru/techdocs/kgs/ost/1048/>

3. Технологичность изделий. – Электрон. дан. – Режим доступа: [http://de.ifmo.ru/bk\\_netra/page.php?tutindex=38&index=7&layer=1](http://de.ifmo.ru/bk_netra/page.php?tutindex=38&index=7&layer=1)

4. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.kodges.ru/22674-cifrovye-ustrojstva-i-mikroprocessornye-sistemy..html>

6. Проектирование автоматизированных систем. – Электрон. дан. – Режим доступа: [http://window.edu.ru/window/catalog?p\\_rid=62097](http://window.edu.ru/window/catalog?p_rid=62097)

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

**Контроль и оценка** результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
выполнение требований технического задания на проектирование цифровых устройств	- оценка выполнения практического задания; -экзамен (квалификационный) по модулю; -оценка защиты курсовой работы
определять показатели надежности и давать оценку качества СВТ	- оценка выполнения практического задания; -оценка защиты курсовой работы
выполнение требований нормативно-технической документации	- оценка выполнения практического задания; -оценка защиты курсовой работы
основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств	- текущий контроль; -экзамен (квалификационный) по модулю
конструкторскую документацию, используемую при проектировании	- текущий контроль; -экзамен (квалификационный) по модулю
условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды	- оценка выполнения практического задания; - текущий контроль
методы оценки качества и надёжности цифровых устройств	- оценка выполнения практического задания; - текущий контроль
основы технологических процессов производства СВТ	- текущий контроль; -экзамен (квалификационный) по модулю
нормативно-техническую документацию (инструкции, регламенты, процедуры, технические условия, нормативы	- оценка выполнения практического задания; - оценка защиты курсовой работы -экзамен (квалификационный) по модулю

**Разработчики:**

ФГБОУ ВО «ВГТУ» преподаватель СПК  Р.В. Халанский

**Руководитель образовательной программы**

Преподаватель высшей категории СПК  
председатель предметно цикловой комиссии  Р.В. Халанский

**Эксперт**

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_