

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

«25» 05 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

Проектирование цифровых устройств
(наименование в соответствии с РУП)

Специальность/профессия

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
(код и наименование специальности/профессии)

Квалификация выпускника
Техник по компьютерным системам

Разработчик

25.05.2023 г.
(дата)

Санин А.И.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель цикловой комиссии информационных технологий
(наименование ЦК, являющейся ответственной за данную специальность, профессию)

25.05.2023 г.
(дата)

Володина Ю.Ю.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи междисциплинарного курса

Целями освоения междисциплинарного курса МДК 01.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ является формирование компетенции обучающегося в области: совокупности методов и средств по разработке и производству компьютерных систем и комплексов; эксплуатации, технического обслуживания, сопровождения и настройки компьютерных систем и комплексов; обеспечения функционирования программно-аппаратных средств защиты информации в компьютерных системах и комплексах (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2014 г. № 667н "О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)", зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 ноября 2014 г., регистрационный № 34779);

Междисциплинарный курс направлен на решение задач следующих видов профессиональной деятельности:

- проектирование цифровых устройств;
- применение микропроцессорных систем, установка и настройка периферийного оборудования.

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 28 июля 2014 г. N 849 с изменениями и дополнениями от 13 июля 2021 г.).

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения междисциплинарного курса в соответствии с ФГОС СПО и запросами работодателей обучающийся должен:

Знать:

- арифметические и логические основы цифровой техники;
- правила оформления схем цифровых устройств;
- принципы построения цифровых устройств;
- основы микропроцессорной техники;
- 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;
- особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ;
- методы оценки качества и надежности цифровых устройств;
- основы технологических процессов производства СВТ;
- регламенты, процедуры, технические условия и нормативы;
- *пакеты прикладных программ*
- *типовые комбинационные схемы ЦУ: дешифраторы, мультиплексоры, преобразователи кодов, схемы контроля четности, ПЗУ;*
- *типовые последовательные схемы ЦУ: регистры, счетчики, ОЗУ.*

Уметь:

- выполнять анализ и синтез комбинационных схем;

- проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность;
- выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;
- проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;
- разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования;
- определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники (далее - СВТ);
- выполнять требования нормативно-технической документации;
- *использовать прикладное программное обеспечение для проектирования цифровых устройств.*

Иметь практический опыт:

- применения интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность;
- проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;
- оценки качества и надежности цифровых устройств;
- применения нормативно-технической документации.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен обладать общими и профессиональными компетенциями:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:
1	ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Умения: выполнять анализ и синтез комбинационных схем;
			Знания: основы технологических процессов производства СВТ;
2	ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Умения: проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность;
			Знания: условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;
3	ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Умения: проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;
			Знания: нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы;
4	ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Умения: выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;
			Знания: нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы;

5	ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Умения: разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием САПР
			Знания: основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;
6	ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Умения: проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность;
			Знания: особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ;
7	ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Умения: определять показатели надежности и давать оценку качества СБТ
			Знания: нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы;
8	ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Умения: проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ
			Знания: основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств
9	ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Умения: проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ
			Знания: конструкторскую документацию, используемую при проектировании
10	ПК 1.1.	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.	Умения: выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств; <i>использовать прикладное программное обеспечение для проектирования цифровых устройств.</i>
			Знания: основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств; конструкторскую документацию, используемую при проектировании;
			Практический опыт: применения интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность;
11	ПК 1.2	Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.	Умения: проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;
			Знания: основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств; условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды; <i>пакеты прикладных программ;</i>
			Практический опыт: проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;
12	ПК 1.3	Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых	Умения: разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием САПР; <i>использовать прикладное программное обеспечение для проектирования цифровых устройств.</i>

		устройств.	Знания: особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ; <i> типовые комбинационные схемы ЦУ: дешифраторы, мультиплексоры, преобразователи кодов, схемы контроля четности, ПЗУ;</i> <i> типовые последовательные схемы ЦУ: регистры, счетчики, ОЗУ.</i>
			Практический опыт: оценки качества и надежности цифровых устройств;
13	ПК 1.4	Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств.	Умения: определять показатели надежности и давать оценку качества СБТ; Знания: особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ; Практический опыт: применения нормативно-технической документации;
14	ПК 1.5	Выполнять требования нормативно – технической документации.	Умения: выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств; Знания: конструкторскую документацию, используемую при проектировании; нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы; Практический опыт: применения нормативно-технической документации

3. Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы

Междисциплинарный курс «Проектирование цифровых устройств» относится к обязательной и вариативной части профессионального модуля (ПМ.01) и изучается в 4 семестре.

4. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Общая трудоемкость междисциплинарного курса составляет 84 ак. ч.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
Общая трудоемкость междисциплинарного курса	84	84
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	57	57
Лекции	38	38
<i> в том числе в форме практической подготовки</i>	20	20
Лабораторные занятия (ЛЗ)	19	19
<i> в том числе в форме практической подготовки</i>	19	19
Консультации текущие	-	-
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	Экзамен	Экзамен
Самостоятельная работа:	17	17
Подготовка к лабораторным занятиям	4	4
Подготовка к выполнению реферата	2	2
Подготовка к тестированию	4	4
Проработка материалов по конспекту лекций (защита практических работ, тестирование, подготовка к экзамену)	7	7

5. Содержание междисциплинарного курса, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела междисциплинарного курса	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
1	Основы компьютерного моделирования	Основные понятия. Основные задачи и этапы разработки цифровых устройств. Особенности применение САПР на различных этапах разработки. Пакеты прикладных программ. Основы компьютерного моделирования. Конструкторская документация, используемая при проектировании. Нормативно-техническая документация: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы.	4	3
2	Моделирование цепей постоянного тока	Выбор соединения, установка параметров компонентов схемы, редактирование схемы. Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов. Оценка качества и надежности цифровых устройств. Основы технологических процессов производства СВТ. Моделирование цепей постоянного тока. Методы расчета цепей с помощью закона Ома и законов Кирхгофа. Примеры расчета смешанных резисторных схем. Амперметры и вольтметры, способы их подключения. Установка параметров.	10	9
3	Анализ цепей переменного тока	Основные параметры переменного тока. Анализ цепей переменного тока. Источники переменного напряжения. Мгновенное и действующее значение переменного тока. Фильтры нижних и верхних частот. Измерение амплитудно- и фазочастотных характеристик. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Законы Ома и Кирхгофа в цепях переменного тока. Источники переменного напряжения. Приборы для измерения параметров сигналов переменного тока: амперметры и вольтметры, мультиметр, осциллограф, измеритель АЧХ, ФЧХ.	10	8
4	Синтез и анализ схем ЦУ	Таблица истинности карта Вейча ЦУ. Запись совершенной	10	9

		дизъюнктивной и минимальной дизъюнктивной формы логической функции ЦУ. Анализ и синтез комбинационной схемы по логической функции. Понятие базиса схемы. Приборы программы: логических преобразователь, генератор слов, логический анализатор. Исследования работы цифровых устройств и проверка их на работоспособность.		
5	Моделирование схем цифровых устройств	Проектирование топологии печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ. Проектирования схем цифровых устройств. Типовые комбинационные схемы ЦУ: дешифраторы, мультиплексоры, преобразователи кодов, схемы контроля четности, ПЗУ. Типовые последовательные схемы ЦУ: регистры, счетчики, ОЗУ. Определение показателей надежности и оценка качества СВТ. Эвристический метод проектирования схем ЦУ.	4	9
6	<i>Консультации текущие</i>		-	
7	<i>Консультации перед экзаменом</i>		-	
8	<i>Экзамен</i>		-	

5.2 Разделы междисциплинарного курса и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела междисциплинарного курса	Лекции, ак. ч		Лабораторные занятия, ак. ч		СРО, ак. ч 17 час.
		в традиционной форме	в форме практической подготовки	в традиционной форме	в форме практической подготовки	
1	Основы компьютерного моделирования	4	-	-	2	1
2	Моделирование цепей постоянного тока	4	6	-	4	5
3	Анализ цепей переменного тока	4	6	-	2	4
4	Синтез и анализ схем ЦУ	4	6	-	4	5
5	Моделирование схем цифровых устройств	2	2	-	7	2
6	<i>Консультации текущие</i>		-			
7	<i>Консультации перед экзаменом</i>		-			
8	<i>Экзамен</i>		-			

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела междисциплинарного курса	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, Час
1	Основы компьютерного моделирования	Основные понятия. Основные задачи и этапы разработки цифровых устройств. Особенности применение САПР на различных этапах	2

		разработки. Пакеты прикладных программ. Основы компьютерного моделирования	
		Конструкторская документация, используемая при проектировании. Нормативно-техническая документация: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы.	2
2	Моделирование цепей постоянного тока	Выбор соединения, установка параметров компонентов схемы, редактирование схемы.	2
		Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов.	2
		* Полупроводниковые и гибридные интегральные микросхемы. Их характеристики, достоинства и недостатки, области применения.	2
		* Моделирование цепей постоянного тока. Методы расчета цепей с помощью закона Ома и законов Кирхгофа.	2
		* Примеры расчета смешанных резисторных схем. Амперметры и вольтметры, способы их подключения. Установка параметров	2
3	Анализ цепей переменного тока	Основные параметры переменного тока. Анализ цепей переменного тока. Источники переменного напряжения Мгновенное и действующее значение переменного тока.	2
		Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Законы Ома и Кирхгофа в цепях переменного тока.	2
		* Фильтры нижних и верхних частот. Измерение амплитудно- и фазо- частотных характеристик.	2
		* Источники переменного напряжения	2
		* Приборы для измерения параметров сигналов переменного тока: амперметры и вольтметры, мультиметр, осциллограф, измеритель АЧХ, ФЧХ. Лицевая панель приборов, способы подключения и настройки.	2
4	Синтез и анализ схем ЦУ	Таблица истинности карта Вейча ЦУ.	2
		Запись совершенной дизъюнктивной и минимальной дизъюнктивной формы логической функции ЦУ.	2
		* Анализ и синтез комбинационной схемы по логической функции.	2
		* Понятие базиса схемы. Приборы программы: логических преобразователь, генератор слов, логический анализатор. Исследования работы цифровых устройств и проверка их на работоспособность.	4
5	Моделирование схем цифровых устройств	* Проектирование топологии печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ. Проектирования схем цифровых устройств.	2
		Типовые комбинационные схемы ЦУ: дешифраторы, мультиплексоры, преобразователи кодов, схемы контроля четности, ПЗУ. Типовые последовательные схемы ЦУ: регистры, счетчики, ОЗУ. Определение показателей надежности и оценка качества СВТ. Эвристический метод проектирования схем ЦУ.	2

*в форме практической подготовки

5.2.2 Практические занятия

Не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость, Час
1	Основы компьютерного моделирования	* Моделирование простейшей схемы. Моделирование цепи постоянного тока	2
2	Моделирование цепей постоянного тока	* Исследование прохождения переменного тока через резистор, конденсатор, и катушку индуктивности.	2
		* Исследование действия законов Ома и Кирхгофа в цепях переменного тока	2
3	Анализ цепей переменного тока	* Исследование фильтров низких и высоких частот.	2
4	Синтез и анализ схем ЦУ	* Исследование микросхем логических элементов	2
		* Исследование схемы с помощью генератора слов	2
5	Моделирование схем цифровых устройств	* Моделирование схемы бегущий огонь.	5
		* Моделирование ПЗУ	2

*в форме практической подготовки

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела междисциплинарного курса	Вид СРО	Трудоемкость, Час
1	Основы компьютерного моделирования	Проработка материала по конспекту лекций	1
		Подготовка к тестированию. Подготовка к лабораторным занятиям	
2	Моделирование цепей постоянного тока	Подготовка к лабораторным занятиям	5
		Проработка материала по конспекту лекций	
		Подготовка к тестированию	
		Подготовка к выполнению реферата	
3	Анализ цепей переменного тока	Подготовка к лабораторным занятиям	4
		Проработка материала по конспекту лекций	
		Подготовка к выполнению реферата	
		Подготовка к тестированию.	
4	Синтез и анализ схем ЦУ	Подготовка к лабораторным занятиям	5
		Подготовка к тестированию.	
		Проработка материала по конспекту лекций	
5	Моделирование схем цифровых устройств	Подготовка к тестированию	2
		Подготовка к лабораторным занятиям	
		Проработка материала по конспекту лекций	

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение междисциплинарного курса

6.1. Основная литература

1. Шандриков, А. С. Электротехника с основами электроники : учебное пособие . – Минск : РИПО, 2020
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=599801
2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования — Москва : Издательство Юрайт, 2022
<https://urait.ru/viewer/elektronika-i-shemotehnika-v-2-ch-chast-1-495312#page/1>
3. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования — Москва : Издательство Юрайт, 2022
<https://urait.ru/viewer/elektronika-i-shemotehnika-v-2-ch-chast-2-495313#page/1>
4. Плотников, Д. А. Проектирование цифровых вычислительных и управляющих устройств : учебное пособие — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2020
<https://reader.lanbook.com/book/180939#1>

6.2. Дополнительная литература

1. Тюрин И.В. Вычислительная техника и информационные технологии: учебное пособие для студ. технич. направлений и спец. высших и средних учебных заведений. - Ростов н/Д : Феникс, 2017
2. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для СПО . - М. : Юрайт, 2017

6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Пухальский, Г. И. Проектирование цифровых устройств : учебное пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2022
<https://reader.lanbook.com/book/212219#1>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ» <https://education.vsu.ru/>, автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>, «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows; MSOffice, AdobeReader, Kaspersky, Спутник.

7. Материально-техническое обеспечение междисциплинарного курса

соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>. При чтении лекций, проведении практических занятий и контроле знаний обучающихся по междисциплинарному курсу используется:

Лаборатория Электротехники основами радиоэлектроники (ауд.20)	с Мультимедиа проектор EpsonEB-W9, настенный экран, маркерная доска, лабораторный стенд «Теоретические основы электротехники»; лабораторный стенд «Микропроцессорная техника»	Adobe Reader, Avidemux, HDVDeck, Inkscape, VirtualDub, PascalABC, MicrosoftOffice, Lazarus, Free Pascal, PDF-Creator, Спутник, Paint.net, 7-Zip, Kaspersky, Компас, Far Manage,.NET Framework JDK 8
---	--	---

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.19)	ALT Linux Образование 9 + LibreOffice; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.
---	---

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	--

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по междисциплинарному курсу

Оценочные материалы (ОМ) для междисциплинарного курса включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и практического опыта.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы междисциплинарного курса.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

