

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

 Лейфа А.В. Лейфа

« 2 » марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

МДК 01.01 Основы проектирования цифровой техники

Специальность 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация выпускника – Специалист по компьютерным системам

Год набора – 2024

Курс 3 Семестр 5

Экзамен 5 сем

Общая трудоемкость дисциплины 100.0 (академ. час)

Составитель Т.А. Казакова, преподаватель, высшая

Факультет среднего профессионального образования

ЦМК инженерно-технических и информационных дисциплин

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерство просвещения Российской Федерации от 25.05.2022 № 362

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры инженерно-технических и информационных дисциплин

09.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Казакова Т.А. Казакова

СОГЛАСОВАНО

Зам. декана по учебной работе

Кириллюк Н.В. Кириллюк

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Казакова Т.А. Казакова

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 2 » марта 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Программа междисциплинарного комплекса МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы. Рабочая программа может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

МДК.01.01 Основы проектирования цифровой для компьютерных систем относится к дисциплинам профессиональных модулей, читается во 5 семестре в объеме 100 часов. На компетенциях, формируемых на профессиональном модуле базируется прохождение производственной практики (по профилю специальности) и производственной практики (преддипломной), а также подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1. Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональных компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
проектирование цифровых систем	ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.	Иметь практический опыт: применения интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность; проектирование цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ Уметь: выполнять анализ и синтез комбинационных схем; проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность; Знать: арифметические и логические основы цифровой техники; правила оформления цифровых устройств; принципы построения цифровых устройств
проектирование цифровых систем	ПК 1.2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.	Иметь практический опыт: применения интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность; проектирование цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ Уметь: разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных

		<p>схем разной степени интеграции; выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств</p> <p>Знать:</p> <p>правила оформления цифровых устройств;</p> <p>принципы построения цифровых устройств</p>
проектирование цифровых систем	<p>ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.</p>	<p>Иметь практический опыт:</p> <p>проектирование цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ; применения нормативно-технической документации</p> <p>Уметь:</p> <p>выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;</p> <p>разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования</p> <p>Знать:</p> <p>принципы построения цифровых устройств;</p> <p>конструкторскую документацию, используемую при проектировании</p>
проектирование цифровых систем	<p>ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств.</p>	<p>Иметь практический опыт:</p> <p>применения интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность;</p> <p>проектирование цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ</p> <p>Уметь:</p> <p>разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;</p> <p>определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники</p> <p>Знать:</p> <p>принципы построения цифровых устройств;</p> <p>методы оценки качества и надежности цифровых устройств;</p> <p>условия эксплуатации цифровых устройств</p>

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.78 зачетных единицы, 100.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7	
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9				
1	ВВЕДЕНИЕ	5	2												Текущий контроль в форме проверки выполненных заданий
2	Тема 1. Позиционные системы счисления. Восьмеричные и шестнадцатеричные числа. Общие преобразования позиционных систем счисления	5	2				4						2	Текущий контроль в форме проверки выполненных заданий	
3	Тема 2. Десятичная арифметика	5	2				6						2	Текущий контроль в форме проверки выполненных заданий	
4	Тема 3. Машинные коды числа.	5	4				6						2	Текущий контроль в форме проверки	

													выполненных заданий
5	Тема 4. Арифметические основы цифровой техники	5	4			8							Текущий контроль в форме проверки выполненных заданий
6	Тема 5. Алгебра переключений.	5	8			10						1	Текущий контроль в форме проверки выполненных заданий
7	Тема 6. Логические сигналы и вентили. Семейства логических схем	5	6			10						1	Текущий контроль в форме проверки выполненных заданий
8	Тема 7. Цифровая схемотехника.	5	4			10							Текущий контроль в форме проверки выполненных заданий
9	Экзамен	5							2		2	2	
	Итого		32.0		0.0	54.0	0.0	2.0	0.0	2.0	10.0		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	ВВЕДЕНИЕ	Цели и задачи изучения профессионального модуля «Проектирование цифровых устройств». Место профессионального модуля «Проектирование цифровых устройств» в структуре Федерального государственного образовательного стандарта и отраслях высокотехнологичного производства.
2	Тема 1. Позиционные системы счисления. Восьмеричные и шестнадцатеричные числа. Общие преобразования позиционных систем счисления	Понятие позиционной системы счисления. Взаимосвязь между системами счисления. Взаимный перевод чисел в позиционных системах счисления.
3	Тема 2. Недесятичная арифметика	Правила десятичной арифметики. Сложение и вычитание десятичных чисел. Умножение и деление десятичных чисел.
4	Тема 3. Машинные коды числа.	Представление отрицательных чисел. Представление чисел в прямом коде со знаком. Системы представления чисел в форме

		<p>дополнения. Дополнительный код. Представление двоичных чисел в двоичном дополнительном коде. Представление в форме поразрядного дополнения. Представление чисел в обратном коде. Представление чисел с избытком.</p> <p>Сложение и вычитание двоичных чисел в дополнительном и обратном коде. Двоичное умножение и деление. Двоичные коды десятичных чисел. Код Грея. Коды символов. Коды действий, условий и состояний. N- мерные кубы и расстояния. Коды, обнаруживающие и исправляющие ошибки. Коды Хэмминга. Циклические коды. Двумерные коды. Коды с контрольной суммой. Коды «m из n» 5. Коды для последовательной передачи и хранения данных</p>
5	Тема 4. Арифметические основы цифровой техники	<p>Позиционные системы счисления. Восьмеричные и шестнадцатеричные числа. Общие преобразования позиционных систем счисления. Недесятичная арифметика. Машинные коды числа</p>
6	Тема 5. Алгебра переключений.	<p>Булева алгебра. Основные высказывания и переменные. Основной базис алгебры логики. Аксиомы. Теоремы о функциях одной переменной. Теоремы о функциях двух и трёх переменных. Теоремы о функциях n- переменных. Принцип двойственности. Логические функции. Стандартные представления логических функций. Минимизация логических функций. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная формы. Диаграммы Вейча и карты Карно.</p>
7	Тема 6. Логические сигналы и вентили. Семейства логических схем	<p>Понятие цифровой логики. Логические сигналы. Понятие «чёрный ящик». Основные логические схемы: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Функции, реализуемые основными логическими схемами. Взаимозаменяемость логических элементов. Контактная реализация логических операций И, ИЛИ, НЕ. КМОП- логика. Семейства схем КМОП- логики. Принципы построения цифровых устройств на элементах КМОП- логики. Логические схемы на биполярных транзисторах. Принципы построения цифровых устройств на биполярных транзисторах. Транзисторно-транзисторная логика. Семейства ТТЛ- схем. Сопряжение КМОП- и ТТЛ- схем. Принципы построения цифровых устройств на элементах ТТЛ- логики. Эмиттерно- связная логика. Принципы построения цифровых устройств на элементах ЭСЛ-логики</p>
8	Тема 7. Цифровая схемотехника.	<p>Позиционные системы счисления. Восьмеричные и шестнадцатеричные числа. Общие преобразования позиционных систем счисления. Недесятичная арифметика. Машинные коды числа. Алгебра переключений. Логические сигналы и вентили. Семейства логических схем.</p>

5.2. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Лабораторная работа № 1	Взаимный перевод чисел.
Лабораторная работа № 2	Решение задач на общие преобразования позиционных систем счисления.
Лабораторная работа № 3	Недесятичная арифметика. Сложение и вычитание недесятичных чисел.
Лабораторная работа № 4	Умножение и деление недесятичных чисел.
Лабораторная работа № 5	Решение арифметических задач.
Лабораторная работа № 6	Представление чисел в прямом, дополнительном и обратном кодах. 2. Сложение и вычитание двоичных чисел в дополнительном и обратном коде.
Лабораторная работа № 7	Двоичные коды десятичных чисел. Код Грея. Коды действий, условий и состояний. Коды Хэмминга.
Лабораторная работа № 8	Циклические коды. Двумерные коды. Коды с контрольной суммой. Коды «m из n». Коды для последовательной передачи и хранения данных.
Лабораторная работа № 9-10	Минимизация логических функций. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная формы.
Лабораторная работа № 11-12	Логические функции. Минимизация логических функций. Диаграммы Вейча и карты Карно.
Лабораторная работа № 13	Проектирование и исследование инвертора, усилителей постоянного и переменного 2, 2,3 токов на биполярном транзисторе.
Лабораторная работа № 14	Проектирование и исследование базовой схемы логического элемента КМОП
Лабораторная работа № 15-16	Проектирование и исследование базовой схемы логического элемента ТТЛ. Проектирование и исследование базовой схемы логического элемента ЭСЛ.
Лабораторная работа № 17	Проектирование и исследование базовой схемы логического элемента КМОП по заданному описанию.
Лабораторная работа № 18-19	Исследование логических схем
Лабораторная работа № 20-21	Исследование дискретных логических элементов
Лабораторная работа № 22	Исследование интегральных логических элементов
Лабораторная работа № 23-24	Проектирование цифрового устройства с трехразрядным двоичным счетчиком на базе D-триггера
Лабораторная работа № 25-26	Проектирование цифрового устройства с произвольным коэффициентом пересчета счетчика на базе JK-триггера
Лабораторная работа № 27	Проектирование цифрового устройства синхронизации на логических микросхемах средней

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Тема 1. Позиционные системы счисления. Восьмеричные и шестнадцатеричные числа. Общие преобразования позиционных систем счисления	Оформление отчета по лабораторным работам, подготовка к лабораторным работам	2
2	Тема 2. Недсятичная арифметика	Оформление отчета по лабораторным работам, подготовка к лабораторным работам	2
3	Тема 3. Машинные коды числа.	Оформление отчета по лабораторным работам, подготовка к лабораторным работам	2
4	Тема 5. Алгебра переключений.	Оформление отчета по лабораторным работам, подготовка к лабораторным работам	1
5	Тема 6. Логические сигналы и вентили. Семейства логических схем	Оформление отчета по лабораторным работам, подготовка к лабораторным работам	1
6	Экзамен	подготовка к экзамену	2

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Вопросы к экзамену:

1. Цели и задачи изучения профессионального модуля «Проектирование цифровых устройств». Место профессионального модуля «Проектирование цифровых устройств» в структуре Федерального государственного образовательного стандарта и отраслях высокотехнологичного производства.
2. Понятие позиционной системы счисления. Взаимосвязь между системами счисления. Взаимный перевод чисел в позиционных системах счисления.
3. Правила недсятичной арифметики. Сложение и вычитание недсятичных чисел. Умножение и деление недсятичных чисел.
4. Представление отрицательных чисел. Представление чисел в прямом коде со знаком. Системы представления чисел в форме дополнения. Дополнительный код. Представление двоичных чисел в двоичном дополнительном коде.
5. Представление в форме поразрядного дополнения. Представление чисел в обратном коде. Представление чисел с избытком.
6. Сложение и вычитание двоичных чисел в дополнительном и обратном коде. Двоичное умножение и деление.
7. Двоичные коды десятичных чисел. Код Грея. Коды символов. Коды действий, условий и состояний. N-мерные кубы и расстояния.

8. Коды, обнаруживающие и исправляющие ошибки. Коды Хэмминга. Циклические коды. Двумерные коды.
9. Коды с контрольной суммой. Коды «m из n» 5. Коды для последовательной передачи и хранения данных.
10. Представление чисел в прямом, дополнительном и обратном кодах.
11. Сложение и вычитание двоичных чисел в дополнительном и обратном коде.
12. Двоичное умножение и деление.
13. Двоичные коды десятичных чисел. Код Грея. Коды действий, условий и состояний. Коды Хэмминга.
14. Циклические коды. Двумерные коды. Коды с контрольной суммой. Коды «m из n». Коды для последовательной передачи и хранения данных.
15. Позиционные системы счисления. Восьмеричные и шестнадцатеричные числа. Общие преобразования позиционных систем счисления. Недесятичная арифметика. Машинные коды числа.
16. Булева алгебра. Основные высказывания и переменные. Основной базис алгебры логики. Аксиомы.
17. Теоремы о функциях одной переменной. Теоремы о функциях двух и трёх переменных. Теоремы о функциях n-переменных. Принцип двойственности.
18. Логические функции. Стандартные представления логических функций.
19. Минимизация логических функций. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная формы. Диаграммы Вейча и карты Карно.
20. Минимизация логических функций. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная формы.
21. Логические функции. Минимизация логических функций. Диаграммы Вейча и карты Карно.
22. Понятие цифровой логики. Логические сигналы. Понятие «чёрный ящик». Основные логические схемы: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ.
23. Функции, реализуемые основными логическими схемами. Взаимозаменяемость логических элементов. Контактная реализация логических операций И, ИЛИ, НЕ
24. КМОП-логика. Семейства схем КМОП-логики. Принципы построения цифровых устройств на элементах КМОП-логики.
25. Логические схемы на биполярных транзисторах. Принципы построения цифровых устройств на биполярных транзисторах.
26. Транзисторно-транзисторная логика. Семейства ТТЛ-схем. Сопряжение КМОП- и ТТЛ-схем. Принципы построения цифровых устройств на элементах ТТЛ-логики.
27. Эмиттерно-связная логика. Принципы построения цифровых устройств на элементах ЭСЛ-логики.
28. Проектирование и исследование инвертора, усилителей постоянного и переменного токов на биполярном транзисторе.
29. Проектирование и исследование базовой схемы логического элемента КМОП.
30. Проектирование и исследование базовой схемы логического элемента ТТЛ. Проектирование и исследование базовой схемы логического элемента ЭСЛ.
31. Логические сигналы и вентили. Алгебра переключений. Семейства логических схем.
32. Позиционные системы счисления. Восьмеричные и шестнадцатеричные числа.
33. Общие преобразования позиционных систем счисления. Недесятичная арифметика. Машинные коды числа.
34. Алгебра переключений. Логические сигналы и вентили. Семейства логических схем

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
проектирование цифровых систем Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.	Текущий контроль в форме проверки лабораторных заданий. Методы контроля: Оценка:

	– тесты; – защита лабораторных работ.
проектирование цифровых систем Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.	Текущий контроль в форме проверки лабораторных заданий. Методы контроля: Оценка: – тесты; – защита лабораторных работ.
проектирование цифровых систем Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.	Текущий контроль в форме проверки лабораторных заданий. Методы контроля: Оценка: – тесты; – защита лабораторных работ.
проектирование цифровых систем Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств.	Текущий контроль в форме проверки лабораторных заданий. Методы контроля: Оценка: – тесты; – защита лабораторных работ.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

Основная литература

Микушин, А. В. Цифровая схемотехника : учебное пособие для СПО / А. В. Микушин, В. И. Сединин. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 326 с. — ISBN 978-5-4488-1670-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134188.html>

Митрошин, В. Н. Цифровая схемотехника : учебное пособие для СПО / В. Н. Митрошин, А. Г. Мандра, Г. Н. Рогачев. — Саратов : Профобразование, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-4488-1413-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116317.html>

Дополнительная литература

Фролов, А. В. Цифровая схемотехника : практикум для СПО / А. В. Фролов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-4488-1546-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124049.html>

Свиридов, В. П. Основы электроники и цифровой схемотехники : практикум для СПО / В. П. Свиридов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 119 с. — ISBN 978-5-4488-1390-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116278.html>

Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06085-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538843>

Архипов, С. Н. Схемотехника телекоммуникационных устройств : практикум для СПО / С. Н. Архипов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-4488-1202-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106635.html>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
---	--------------	----------

1	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt .
2	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html на условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html .
3	VirtualBox	Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL https://www.virtualbox.org/wiki/GPL
4		

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия проводятся в кабинет информационных технологий, проектирования цифровых устройств, учебная аудитория, лаборатория цифровой схемотехники. Оснащения кабинета: Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, ПК, мультимедийный проектор, проекционный экран, доска.. Выход в Интернет. Лабораторное оборудование. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, проекционный экран, ПК.