

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ АППАРАТНОГО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Цифровая схемотехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматики и компьютерных систем**

Учебный план bz090304-ПОКС-23-3.plx
 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ
 Направленность (профиль): Программное обеспечение компьютерных систем

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля на курсах: экзамены 3 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 20 | |
| самостоятельная работа | 115 | |
| часов на контроль | 9 | |

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 3 | | Итого | |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
| | УП | РП | | |
| Лекции | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Лабораторные | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Итого ауд. | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Контактная работа | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Сам. работа | 115 | 115 | 115 | 115 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Запезалова Л.Ю.

Рабочая программа дисциплины

Цифровая схемотехника

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Направленность (профиль): Программное обеспечение компьютерных систем

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и компьютерных систем

Зав. кафедрой Запезалов А.В. к.т.н., доцент

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|-----------------------------|--|
| 1.1 | Основные цели преподавания дисциплины: |
| 1.2 | – формирование компетенции ОПК-1, в части ОПК-1.4 - способен решать инженерные задачи с помощью математического аппарата булевой алгебры; |
| 1.3 | – формирование компетенции ОПК-7, в части ОПК-7.1 - способен применять аппарат булевой алгебры при синтезе цифровых устройств выбора компонентов микропроцессорных систем, в зависимости от поставленной задачи; |
| 1.4 | – формирование компетенции ПК-1, в части ПК-1.3 - способен обобщать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений; |
| 1.5 | – формирование компетенции ПК-10, в части ПК-10.4 - способен готовить отчеты о ходе выполнения работ по проекту. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|-------------------------------------|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.02 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Инженерная графика |
| 2.1.2 | Дискретная математика |
| 2.1.3 | Основы электротехники |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Программируемые логические контроллеры |
| 2.2.2 | Архитектура ЭВМ |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|--|--|
| ПК-1.3: Осуществляет обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений | |
| ОПК-7.1: Применяет аппарат булевой алгебры при синтезе цифровых устройств | |
| ОПК-1.4: Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата булевой алгебры | |
| ПК-10.4: Подготовка отчетов о ходе выполнения работ по проекту. | |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | - Формализованные методы математического аппарата булевой алгебры используемые для решения инженерных задач. (ОПК-1.4) |
| 3.1.2 | - Формализованные методы синтеза и анализа устройств цифровой техники. (ОПК-7.1) |
| 3.1.3 | - Современную элементную базу цифровой техники, способы получения экспериментальных данных. (ПК-1.3) |
| 3.1.4 | - Этапы проектирования цифровых устройств. (ПК-10.4). |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | - Проектировать цифровые автоматы комбинационного и последовательностного типа с помощью математического аппарата булевой алгебры. (ОПК-1.4) |
| 3.2.2 | - Проводить минимизацию описаний, с помощью аппарата булевой алгебры, при синтезе и анализе логических устройств. (ОПК-7.1) |
| 3.2.3 | - Осуществлять сбор исходных данных на основе требований, изложенных в техническом задании и получение экспериментальных данных, о функционировании цифрового устройства. (ПК-1.3) |
| 3.2.4 | - Проектировать цифровые устройства и формировать отчеты по этапам проекта. (ПК-10.4). |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | - Навыками и приемами разработки цифровых устройств с помощью математического аппарата булевой алгебры. (ОПК-1.4) |
| 3.3.2 | - Навыками и приемами применения аппарата булевой алгебры при синтезе и анализе цифровых устройств. (ОПК-7.1) |
| 3.3.3 | - Навыками и приемами сбора экспериментальных данных о функционировании цифровых устройств. (ПК-1.3) |
| 3.3.4 | - Навыками подготовки отчетов о ходе выполнения работ по проекту. (ПК-10.4). |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | |
|---|---|----------------|-------|-------------|------------|------------|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Примечание |

| | | | | | | |
|-----|---|---|----|---|--|--------------------|
| | Раздел 1. Математические методы анализа и синтеза устройств цифровой техники. | | | | | |
| 1.1 | Цель и задачи дисциплины. Понятия цифровой и аналоговой электроники. Системы счисления, используемые в цифровой технике. Канонические формы представления функций. Булева алгебра. Базис. Минимизация функций различными методами (Квайна, Карт Вейча, Карт Карно). Минимизация недоопределенных функций, функций с несколькими выходами. /Лек/ | 3 | 1 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | |
| 1.2 | Лабораторная работа 1. «Изучение методов минимизации логических функций». Целью лабораторной работы является изучение на практике теорем и тождеств булевой алгебры, ознакомление с принципами формирования канонических форм представления функций алгебры логики. Минимизация функций различными методами (Квайна, Карт Вейча, Карт Карно). /Лаб/ | 3 | 1 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 ПК-10.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 1.3 | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/ | 3 | 15 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 1.4 | /Контр.раб./ | 3 | 0 | ОПК-1.4 | Л1.2Л2.1Л3.1 | Контрольная работа |
| | Раздел 2. Функциональные свойства интегральных микросхем. | | | | | |
| 2.1 | Понятие микросхемы. Обозначение микросхем. Свойства и параметры микросхем. Базовые логические элементы (БЛЭ), построенные на различных типах логик. Разновидности БЛЭ транзисторно-транзисторной логики. /Лек/ | 3 | 1 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | |
| 2.2 | Лабораторная работа 2. «Логические элементы». Цель: Исследование функциональных свойств простейших логических элементов, изучение способов описания их работы и применения. Ознакомление с параметрами логических элементов серии ИМС К155 и К1533. /Лаб/ | 3 | 1 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 ПК-10.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 2.3 | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/ | 3 | 15 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| | Раздел 3. Комбинационные логические устройства. | | | | | |
| 3.1 | Шифраторы (кодеры). Дешифраторы (декодеры). Мультиплексоры. Демультимплексоры. Сумматоры. Компараторы. Синтез логических схем на декодерах и мультиплексорах /Лек/ | 3 | 2 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 | |
| 3.2 | Лабораторная работа 3. «Декодеры». Цель: Изучение и экспериментальное исследование функциональных свойств полных декодеров (DC), на примере ИМС серии К155 и построение логических устройств на их основе. /Лаб/ | 3 | 2 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 ПК-10.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |

| | | | | | | |
|--|---|---|----|---|--|--|
| 3.3 | Лабораторная работа 4, на тему «Мультиплексорь». Цель: Изучение и экспериментальное исследование функциональных свойств мультиплексоров - селекторов (MS), на примере ИМС серии К155 и построение логических устройств на их основе. /Лаб/ | 3 | 1 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 ПК-10.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 3.4 | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/ | 3 | 29 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| Раздел 4. Последовательностные логические устройства. | | | | | | |
| 4.1 | Триггеры. Цифровые автоматы. Регистры. Счетчики. /Лек/ | 3 | 4 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 ПК-10.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | |
| 4.2 | Лабораторная работа 5. «Триггеры». Цель: Изучение функциональных свойств триггеров, экспериментальное исследование режимов их работы. /Лаб/ | 3 | 1 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 ПК-10.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 4.3 | Лабораторная работа 6. «Цифровые автоматы». Цель: Изучение принципов синтеза цифровых автоматов на основе их исходного описания. /Лаб/ | 3 | 2 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 ПК-10.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 4.4 | Лабораторная работа 7. «Регистры». Цель: Изучение функциональных свойств универсальных сдвиговых регистров и экспериментальное исследование режимов работы регистра на примере ИМС К155 ИР1. /Лаб/ | 3 | 1 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 ПК-10.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 4.5 | Лабораторная работа 8. «Счетчики импульсов». Цель: Изучение функционального назначения и свойств двоичных счетчиков импульсов, практическое ознакомление с режимами работы и применением двоичных счетчиков ИМС К155 ИЕ9 и К155 ИЕ13. /Лаб/ | 3 | 1 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 ПК-10.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| 4.6 | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/ | 3 | 30 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| Раздел 5. Запоминающие устройства. | | | | | | |
| 5.1 | Классификация, параметры (статические, динамические) полупроводниковых запоминающих устройств. Принцип работы ПЗУ, ОЗУ (статических, динамических), ассоциативных, упорядоченных. Структуры адресных запоминающих устройств. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 | |
| 5.2 | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к устному опросу. /Ср/ | 3 | 13 | ПК-1.3 ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| Раздел 6. ЦАП, АЦП | | | | | | |
| 6.1 | Основной принцип преобразования ЦАП. АЦП параллельного действия, последовательного счета, последовательного приближения, интегрирующие, УГО. /Ср/ | 3 | 13 | ПК-1.3 ОПК-1.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
| Раздел 7. Промежуточная аттестация. | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----|------------------|---|---|---|--|--|
| 7.1 | Экзамен/Экзамен/ | 3 | 9 | ПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-1.4 ПК-10.4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | |
|-----|------------------|---|---|---|--|--|

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|------------------------------|---|---|----------|
| Л1.1 | Новиков Ю. В. | Введение в цифровую схемотехнику: Учебное пособие | Москва, Саратов: Интернет-Университет информационных Технологий ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, электронный ресурс | 1 |
| Л1.2 | Титов В. С., Иванов В. И. | Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019, электронный ресурс | 1 |
| Л1.3 | Пуховский В.Н., Поленов М.Ю. | Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «цифровая схемотехника»: Учебное пособие | Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2018, электронный ресурс | 1 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|--|--|--|----------|
| Л2.1 | Опадчий Ю. Ф., Гуров А. И., Глудкин О. П. | Аналоговая и цифровая электроника: полный курс | М.: Горячая линия -Телеком, 2017 | 29 |
| Л2.2 | Якунин, А. Н., Переверзев, А. Л., Денисов, А. Н., Иванов, В. А., Калеев, Д. В., Куцев, А. О. | Полузаказные БИС на БМК серий 5503 и 5507. Лабораторные практикумы. Кн. 1. Цифровая схемотехника | Москва: Техносфера, 2019, электронный ресурс | 1 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|-----------------------------------|--|--|----------|
| Л3.1 | Запевалов А. В., Запевалова Л. Ю. | Цифровая схемотехника: учебно-методическое пособие | Сургут: Издательский центр СурГУ, 2022, электронный ресурс | 1 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|----|--|
| Э1 | НОУ ИНТУИТ Основы цифровой техники http://www.intuit.ru/studies/courses/92/92/info |
| Э2 | RadiobookA Радиолобительский портал http://radiobooka.ru/ |
| Э3 | Mc-plc http://mc-plc.ru/labi/index.htm |
| Э4 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/ |

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1 ППП Microsoft Office

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1 Гарант-информационно-правовой портал. <http://www.garant.ru/>

| | |
|---|--|
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|--|

- | | |
|-----|---|
| 7.1 | учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации. |
|-----|---|