

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 19.06.2024 06:48:51  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

13 июня 2024г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ АППАРАТНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

## Цифровая схемотехника

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматики и компьютерных систем**

Учебный план b090304-ПОКС-24-2.plx  
09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ  
Направленность (профиль): Программное обеспечение компьютерных систем

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

|                         |     |  |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля в семестрах:<br>экзамены 4 |
| в том числе:            |     |  |
| аудиторные занятия      | 64  |  |
| самостоятельная работа  | 44  |  |
| часов на контроль       | 36  |  |

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 4 (2.2) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | Неделя  |     |       |     |
| Вид занятий                               | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                    | 32      | 32  | 32    | 32  |
| Лабораторные                              | 32      | 32  | 32    | 32  |
| В том числе инт.                          | 16      | 16  | 16    | 16  |
| Итого ауд.                                | 64      | 64  | 64    | 64  |
| Контактная работа                         | 64      | 64  | 64    | 64  |
| Сам. работа                               | 44      | 44  | 44    | 44  |
| Часы на контроль                          | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Итого                                     | 144     | 144 | 144   | 144 |

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Запеевалова 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 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматики и компьютерных систем**

Зав. кафедрой Запеевалов 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. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП  |  |
|--|--|
| Цикл (раздел) ООП:   | Б1.О.06                                |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |  |
| 2.1.1  | Дискретная математика                  |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |  |
| 2.2.1  | Программируемые логические контроллеры |
| 2.2.2  | Организация МПС                        |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)          |  |
|---|--|
| <b>ОПК-7.1: Применяет аппарат булевой алгебры при синтезе цифровых устройств</b>            |  |
| <b>ОПК-1.4: Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата булевой алгебры</b> |  |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>3.1 Знать:</b> |  |
| 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)   |
| <b>3.2 Уметь:</b> |  |
| 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)                  |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |   |                |       |                    |  |                    |
|---|---|----------------|-------|--------------------|--|--------------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Компетенции        | Литература   | Примечание         |
|   | <b>Раздел 1. Математические методы анализа и синтеза устройств цифровой техники.</b>  |                |       |                    |  |                    |
| 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/     | 4              | 4     | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>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/ | 4              | 2     | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Контрольная работа |

|  |  |   |    |                    |  |  |
|--|--|---|----|--------------------|--|--|
| 1.3  | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/   | 4 | 4  | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4       |  |
| <b>Раздел 2. Функциональные свойства интегральных микросхем.</b> |  |   |    |                    |  |  |
| 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/   | 4 | 2  | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2             |  |
| 2.2  | Лабораторная работа 2. «Логические элементы».<br>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/ | 4 | 4  | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4       |  |
| 2.3  | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/   | 4 | 4  | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4       |  |
| <b>Раздел 3. Комбинационные логические устройства.</b>           |  |   |    |                    |  |  |
| 3.1  | Шифраторы (кодеры). Дешифраторы (декодеры). Мультиплексоры. Демультимплексоры. Сумматоры. Компараторы. Синтез логических схем на декодерах и мультиплексорах. /Лек/  | 4 | 8  | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2             |  |
| 3.2  | Лабораторная работа 3. «Декодеры».<br>Цель: Изучение и экспериментальное исследование функциональных свойств полных декодеров (DC), на примере ИМС серии К155 и построение логических устройств на их основе. /Лаб/  | 4 | 4  | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4       |  |
| 3.3  | Лабораторная работа 4, на тему «Мультиплексоры».<br>Цель: Изучение и экспериментальное исследование функциональных свойств мультиплексоров - селекторов (MS), на примере ИМС серии К155 и построение логических устройств на их основе. /Лаб/                | 4 | 4  | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4       |  |
| 3.4  | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/   | 4 | 8  |                    | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |
| <b>Раздел 4. Последовательностные логические устройства.</b>     |  |   |    |                    |  |  |
| 4.1  | Триггеры. Цифровые автоматы. Регистры. Счетчики. /Лек/   | 4 | 12 | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2             |  |
| 4.2  | Лабораторная работа 5. «Триггеры».<br>Цель: Изучение функциональных свойств триггеров, экспериментальное исследование режимов их работы. /Лаб/   | 4 | 4  | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4       |  |
| 4.3  | Лабораторная работа 6. «Цифровые автоматы». Цель: Изучение принципов синтеза цифровых автоматов на основе их исходного описания. /Лаб/   | 4 | 6  | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4       |  |

|  |  |   |    |                    |  |  |
|--|--|---|----|--------------------|--|--|
| 4.4  | Лабораторная работа 7. «Регистры».<br>Цель: Изучение функциональных свойств универсальных сдвиговых регистров и экспериментальное исследование режимов работы регистра на примере ИМС К155 ИР1. /Лаб/  | 4 | 4  | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4       |  |
| 4.5  | Лабораторная работа 8. «Счетчики импульсов».<br>Цель: Изучение функционального назначения и свойств двоичных счетчиков импульсов, практическое ознакомление с режимами работы и применением двоичных счетчиков ИМС К155ИЕ9 и К155ИЕ13. /Лаб/ | 4 | 4  | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4       |  |
| 4.6  | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/   | 4 | 14 | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |
| <b>Раздел 5. Запоминающие устройства.</b>  |  |   |    |                    |  |  |
| 5.1  | Классификация, параметры (статические, динамические) полупроводниковых запоминающих устройств. Принцип работы ПЗУ, ОЗУ (статических, динамических), ассоциативных, упорядоченных. Структуры адресных запоминающих устройств. /Лек/           | 4 | 6  | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2                 |  |
| 5.2  | Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к устному опросу. /Ср/  | 4 | 14 | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4           |  |
| <b>Раздел 6. Промежуточная аттестация.</b> |  |   |    |                    |  |  |
| 6.1  | Экзамен. /Экзамен/   | 4 | 36 | ОПК-1.4<br>ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>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 | Пуховский В.Н.,<br>Поленов М.Ю. | Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «цифровая схемотехника»: Учебное пособие | Ростов-на-Дону:<br>Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2018, электронный ресурс | 1        |

|      |   |   |  |   |
|------|---|---|--|---|
| Л1.2 | Новиков, Ю. В.  | Введение в цифровую схемотехнику: учебное пособие               | Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, электронный ресурс | 1 |
| Л1.3 | Бобырь М. В., Титов В. С., Иванов В. И., Потехин В.А. | Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, 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 | Бакшеева Ю. В.                            | Схемотехника цифровых устройств: учебное пособие | Санкт-Петербург: ГУАП, 2020, электронный ресурс | 1        |

#### 6.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители               | Заглавие   | Издательство, год  | Колич-во |
|------|-----------------------------------|--|--|----------|
| Л3.1 | Запечалов А. В., Запечалова 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 <a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/92/92/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/92/92/info</a>  |
| Э2 | RadiobookA Радиолобительский портал <a href="http://radiobooka.ru/">http://radiobooka.ru/</a>   |
| Э3 | Mc-plc <a href="http://mc-plc.ru/lab1/index.htm">http://mc-plc.ru/lab1/index.htm</a>  |
| Э4 | База и Генератор Образовательных Ресурсов. Схемотехника <a href="http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Default/145_circuits.cou">http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Default/145_circuits.cou</a> |
| Э5 | ЦИФРОВЫЕ И МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА <a href="https://de.ifmo.ru/--books/electron/">https://de.ifmo.ru/--books/electron/</a>   |

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |                                      |
|---------|--------------------------------------|
| 6.3.1.1 | операционная систем Microsoft Office |
|---------|--------------------------------------|

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |  |
|---------|--|
| 6.3.2.1 | Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>                  |
| 6.3.2.2 | КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> |

### 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 и лабораторных стендов, 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. |
|-----|--|