

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 20.06.2024 11:48:06  
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	<b>Автоматики и компьютерных систем</b>
Учебный план	b270304-УТС-24-2.plx 27.03.04 Управление в технических системах Направленность (профиль): Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	80
самостоятельная работа	28
часов на контроль	36

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 4  
курсовые проекты 4

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя 17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80	80	80	80
Сам. работа	28	28	28	28
Часы на контроль	36	36	36	36
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 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем  
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 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-3, в части ОПК-3.3 - решает инженерные задачи с помощью математического аппарата булевой алгебры при разработке цифровых устройств;
1.3	– формирование компетенции ОПК-9, в части ОПК-9.1 - способен осуществлять сбор исходных данных на основе требований, изложенных в техническом задании и получение экспериментальных данных, о функционировании устройства или системы.

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
2.1.2	Электротехника и электроника
2.1.3	Инженерная графика
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Организация МПС
2.2.2	Программируемые логические контроллеры
2.2.3	Элементы мехатронных комплексов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОПК-3.3: Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата булевой алгебры</b>	
<b>ОПК-9.1: Осуществляет сбор исходных данных на основе требований, изложенных в техническом задании и получение экспериментальных данных, о функционировании устройства или системы</b>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	- Формализованные методы синтеза и анализа устройств цифровой техники (ОПК-3.5).
3.1.2	- Современную элементную базу цифровой техники, способы получения экспериментальных данных (ОПК-9.1).
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	- Проводить минимизацию описаний, с помощью аппарата булевой алгебры, при синтезе и анализе логических устройств (ОПК-3.5).
3.2.2	- Осуществлять сбор исходных данных на основе требований, изложенных в техническом задании и получение экспериментальных данных, о функционировании цифрового устройства (ОПК-9.1).

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	4	4	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	

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-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/	4	1	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<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-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
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/	4	4	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/	4	1	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<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-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
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/	4	4	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	Лабораторная работа 4, на тему «Мультиплексоры». 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-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.4	Синтез комбинационных устройств /Пр/	4	8	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

3.5	Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/	4	1	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 4. Последовательностные логические устройства.</b>						
4.1	Триггеры.Цифровые автоматы. Регистры. Счетчики. /Лек/	4	12	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
4.2	Лабораторная работа 5. «Триггеры». Цель: Изучение функциональных свойств триггеров, экспериментальное исследование режимов их работы. /Лаб/	4	4	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Лабораторная работа 6. «Цифровые автоматы». Цель: Изучение принципов синтеза цифровых автоматов на основе их исходного описания. /Лаб/	4	6	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
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/	4	4	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
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 К155ИЕ9 и К155ИЕ13. /Лаб/	4	4	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.6	Синтез последовательностных устройств /Пр/	4	8	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.7	Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/	4	1	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 5. Запоминающие</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-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э4 Э5	
5.2	Самоподготовка. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к устному опросу. /Ср/	4	2	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 6. Промежуточная аттестация.</b>						
6.1	Курсовой проект /Ср/	4	22	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Защита курсового проекта

6.2	Экзамен /Экзамен/	4	36	ОПК-9.1 ОПК-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
-----	-------------------	---	----	--------------------	---	--

## 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	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
Л1.2	Новиков, Ю. В.	Введение в цифровую схемотехнику: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024, 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	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	Запевалов А. В., Запевалова Л. Ю.	Цифровая схемотехника: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2022, электронный ресурс	1
Л3.2	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 <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/labi/index.htm">http://mc-plc.ru/labi/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>
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	операционная система Microsoft Office
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
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>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
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.