Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра вычислительной техники и защиты информации

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.3 Теория автоматов»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*09.03.01 Информатика и вычислительная техника*
(код и наименование направления подготовки)

*Вычислительные машины, комплексы, системы и сети*
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.3 Теория автоматов*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра вычислительной техники и защиты информации
*наименование кафедры*

протокол № 11 от "10" 04 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра вычислительной техники и защиты информации _____ В.В. Тугов
*наименование кафедры* *подпись* *расшифровка подписи*

*Исполнители:*
зав. кафедрой ВТиЗИ _____ В.В. Тугов
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

_____
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника _____ В.В. Тугов
*код наименование* *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
*личная подпись* *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
_____ И.В. Крючкова
*личная подпись* *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Тугов В.В., 2024
© ОГУ, 2024

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

направлена на приобретение знаний, ориентированных на понимание принципов функционирования и структуры аппаратных средств вычислительной техники, умений и навыков в области разработки цифровых устройств и применения методов синтеза цифровых автоматов.

**Задачи:**

– иметь представление о цифровых автоматах как математической модели дискретных систем;

– иметь представление об формальных моделях, применяемых при анализе и разработке аппаратно-программных комплексов;

– знать способы задания цифровых автоматов, в том числе на языках регулярных выражений алгебры событий и операторных схем алгоритмов и методы абстрактного синтеза цифровых автоматов на их основе;

– знать общие методы структурного синтеза автоматов;

– модели абстрактных автоматов МИЛИ и МУРА, модель С-автомата и способы их применения для проектирования средств вычислительной техники;

– знать основные методы синтеза комбинационных схем на логических элементах различной степени интеграции;

– уметь строить для автомата МИЛИ эквивалентный автомат МУРА и решать обратную задачу;

– уметь выполнять задачу анализа автоматов путем их декомпозиции и задачу синтеза автоматов путем композиции из автоматов заданного типа;

– уметь разрабатывать структурные схемы несложных цифровых управляющих автоматов, заданных на языке операторных схем алгоритмов, с жесткой и программируемой логикой.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12 Электротехника и электроника, Б1.Д.Б.15 Дискретная математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.8 Основы теории управления, ФДТ.2 Конечные автоматы и логические сети*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ПК*-1 Способен проводить анализ исходных постановок проектных задач, разрабатывать дискретные модели высокопроизводительных цифровых автоматов, разрабатывать электронные | ПК*-1-В-5 Владеет методами преобразования и минимизации булевых функций<br>ПК*-1-В-6 Умеет использовать методы синтеза цифровых автоматов для построения распознавателей, преобразователей и систем логического управления | **Знать:**<br>- основные формальные модели описания принципов работы цифровых устройств и дискретных систем.<br>**Уметь:**<br>- осуществлять синтез |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| схемы средств обработки и периферийных устройств на базе микропроцессоров, проводить расчет режимов работы вычислительных машин, комплексов, систем и сетей | | цифровых устройств на логических элементах.<br>**Владеть:**<br>- навыками разработки моделей дискретных система на основе теории цифровых автоматов. |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|---|---|
| | 5 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **180** | **180** |
| **Контактная работа:** | **50,25** | **50,25** |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| **Самостоятельная работа:**<br>*- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*<br>*- изучение разделов курса в системе электронного обучения;*<br>*- подготовка к лабораторным занятиям;*<br>*- подготовка к практическим занятиям;*<br>*- подготовка к рубежному контролю и т.п.)* | **129,75** | **129,75** |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)** | **диф. зач.** | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Модели цифровых автоматов | 38 | 4 | | 4 | 30 |
| 2 | Основы теории конечных автоматов и абстрактный синтез | 44 | 4 | 6 | 4 | 30 |
| 3 | Структурный синтез цифровых автоматов | 58 | 4 | 10 | 4 | 40 |
| 4 | Формальные языки и грамматики | 40 | 6 | | 4 | 30 |
| | Итого: | 180 | 18 | 16 | 16 | 130 |
| | Всего: | 180 | 18 | 16 | 16 | 130 |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1 Модели цифровых автоматов**

*Общие сведения о цифровых автоматах. Асинхронные и синхронные автоматы, особенности функционирования. Автоматы комбинационные и автоматы с памятью. Автоматы Мили и Мура. Структурная модель цифрового автомата. Модель дискретного преобразователя В.М. Глушкова, автоматы операционный и управляющий.*

**2 Основы теории конечных автоматов и абстрактный синтез**

*Формы задания автоматов: таблицы переходов-выходов, графы. Автоматы полностью и частично определенные, недетерминированные автоматы. Эквивалентность автоматов. Эквивалентные преобразования автоматов Мура и Мили. Минимизация числа состояний. Задачи абстрактного синтеза микропрограммных автоматов.*

**3 Структурный синтез цифровых автоматов**

*Анализ структурной модели асинхронных и синхронных цифровых автоматов. Состязания и риски сбоя, условия устойчивости. Задачи структурного синтеза цифровых автоматов с памятью. Кодирование состояний, формирование функций возбуждения и выходов цифрового автомата. Синтез комбинационных схем на логических элементах. Реализация цифровых автоматов на базе мультиплексора, дешифратора.*

**4 Формальные языки и грамматики**

*Формальные языки и трансляторы. Способы задания формальных языков: концепции порождения и распознавания. Формальные порождающие грамматики. Классификация языков по Хомскому. Распознаватели языков. Регулярные языки и конечные автоматы. Магазинный автомат. Линейно-ограниченный автомат. Машина Тьюринга.*

### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Исследование логических элементов ТТЛ | 4 |
| 2 | 2 | Исследование работы триггеров | 4 |
| 3 | 3 | Структурный синтез управляющего цифрового автомата Мура по заданной граф-схеме алгоритма | 4 |
| 4 | 4 | Синтез комбинационных схем в базисе современных логических элементов | 4 |
| | | Итого: | 16 |

### 4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | Кодированная и отмеченная граф-схема алгоритма цифрового автомата | 2 |
| 2 | 2 | Построение графа-переходов или функционирования автомата | 2 |
| 3 | 2 | Построение таблицы переходов и выходных функций | 2 |
| 4 | 3 | Построение структурной модели асинхронных и синхронных цифровых автоматов | 4 |
| 5 | 3 | Структурный синтез цифровых автоматов с памятью | 4 |
| 6 | 3 | Синтез комбинационных схем на логических элементах | 2 |
| | | Итого: | 16 |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Алымова, Е. В. Конечные автоматы и формальные языки : учебник : [16+] / Е. В. Алымова, В. М. Деундяк, А. М. Пеленицын. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 292 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499456 (дата обращения: 25.05.2024). – Библиогр.: с. 220-221. – ISBN 978-5-9275-2397-9. – Текст : электронный.

2. Пентус, А. Е. Математическая теория формальных языков : учебник : [16+] / А. Е. Пентус, М. Р. Пентус. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Бином. Лаборатория знаний, 2006. – 248 с. – (Основы информатики и математики). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233201 (дата обращения: 25.05.2024). – ISBN 5-9556-0062-0. – Текст : электронный.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника [Текст] : учеб. пособие / Е. П. Угрюмов.- 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 800 с. : ил. - Прил.: с. 721-730. - Библиогр.: с. 761-766. - Предм. указ.: с. 767-782. - ISBN 978-5-94157-397-4.

2. Аралбаев, Т. З. **Теория автоматов** [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по специальности 230101 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" / Т. З. Аралбаев, И. В. Жукалина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. вычисл. техники. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.46 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 41 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1768_20110823.pdf

3 Карпов, Ю. Г. Теория автоматов [Текст]: учеб. для вузов / Ю. Г. Карпов. - СПб. : Питер, 2003. - 208 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 204-206. - ISBN 5-318-00537-3.

### 5.3 Периодические издания

1 Автоматизация в промышленности : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.
2 Мехатроника, автоматизация, управление : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.
3 Программные продукты и системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1 http://www.rsl.ru/ - Российская государственная библиотека.
2 http://window.edu.ru/ - ИС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link.
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
5. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024].
6. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].

7. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.