

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра вычислительной техники и защиты информации

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.Э.4.1 Теория автоматов»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

**10.03.01 Информационная безопасность**

(код и наименование направления подготовки)

**Безопасность автоматизированных систем (информационные технологии и электронная  
промышленность)**

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Год набора 2023



## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у студентов основополагающих знаний, умений, навыков в области разработки цифровых устройств и применения методов синтеза цифровых автоматов, применения данной теории при решении задач, критически осмысливать полученные знания, уметь правильно применять их при освоении своей основной специальности необходимое в соответствии с ООП ВО в процессе обучения по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность.

### Задачи:

#### 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;
- общие методы структурного синтеза автоматов на основе теоремы В.М. Глушкова о структурной полноте;
- методы синтеза операционных и управляющих микропрограммных автоматов с жесткой и программируемой логикой, в том числе на основе использования моделей недетерминированных автоматов;
- методы синтеза комбинационных схем на логических элементах различной степени интеграции.

#### Уметь:

- использовать методы синтеза цифровых автоматов для построения распознавателей, преобразователей и систем логического управления;
- разрабатывать структурные схемы несложных цифровых управляющих автоматов, заданных на языке операторных схем алгоритмов, с жесткой и программируемой логикой;
- выбирать элементную базу для построения цифровых устройств.

#### Владеть:

- навыками применения методов обеспечения надёжности аппаратно-программных комплексов;
- навыками использования инструментальных систем разработки цифровых устройств.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.31 Теория информационной безопасности и методология защиты информации, Б1.Д.Б.37 Основы теории распознавания образов*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 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 |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, | УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе | <b>Знать:</b><br>основы системного подхода в решении задач                                    |

| Код и наименование формируемых компетенций                                                                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                       | <p>методы системного анализа, для решения поставленных задач</p> <p>УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников</p> <p>УК-1-В-3 Понимает основные закономерности и главные особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</p> <p>УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач</p> <p>УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p> <p>УК-1-В-6 Формулирует собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий</p> | <p>создания компьютерных средств.</p> <p><b>Уметь:</b> применять философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> практическими навыками и методами сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач.</p> |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <p>УК-2-В-1 Понимает классическую структуру проекта с учетом оптимизации ресурсного обеспечения, способы представления проекта</p> <p>УК-2-В-2 Формулирует цели и задачи проекта, структурирует этапы процесса организации проектной деятельности</p> <p>УК-2-В-3 Применяет элементы анализа, планирования и оценки рисков для выбора оптимальной стратегии развития и обоснования устойчивости проекта</p> <p>УК-2-В-4 В рамках цели проекта опирается на правовые нормы основных отраслей российского законодательства при постановке целей и выборе оптимальных способов их достижения; обладает навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов</p>                                                                                                                                            | <p><b>Знать:</b> принципы канонического проектирования В.М. Глушкова.</p> <p><b>Уметь:</b> принципы канонического проектирования В.М. Глушкова.</p> <p><b>Владеть:</b> методиками анализа, планирования и оценки рисков для выбора оптимальной стратегии развития и обоснования устойчивости проекта.</p>                                                                                                                      |
| ПК*-1 Способен диагностировать системы защиты автоматизированных систем                                                                                                         | ПК*-1-В-1 Применяет современные методы и средства диагностирования автоматизированных систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><b>Знать:</b> основы диагностики защиты автоматизированных систем.</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные методы и средства</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Код и наименование формируемых компетенций                               | Код и наименование индикатора достижения компетенции                | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          |                                                                     | диагностирования автоматизированных систем.<br><b>Владеть:</b> практическими навыками обнаружения и ликвидации неисправностей в подсистемах АСУ.                                                                                                                      |
| ПК*-2 Способен администрировать системы защиты автоматизированных систем | ПК*-2-В-1 Решает задачи администрирования автоматизированных систем | <b>Знать:</b> теоретические основы управления информационной безопасностью автоматизированных систем.<br><b>Уметь:</b> администрировать системы защиты информации АСУ.<br><b>Владеть:</b> методами и средствами решения задач защиты средств защиты информации в АСУ. |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Трудоемкость, академических часов |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>108</b>                        | <b>108</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>50,25</b>                      | <b>50,25</b> |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 18                                | 18           |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 16                                | 16           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 16                                | 16           |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b><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). | <b>57,75</b>                      | <b>57,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>диф. зач.</b>                  |              |

| № раздела | Наименование разделов                                                      | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                                                            | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                                                            |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Введение в теорию автоматов                                                | 14               | 2                 | 2  | 2  | 8              |
| 2         | Основы алгебры логики и методы минимизации ФАЛ                             | 14               | 2                 | 2  | 2  | 8              |
| 3         | Основы теории автоматов. Классификация и характеристика цифровых автоматов | 14               | 2                 | 2  | 2  | 8              |
| 4         | Основы теории абстрактных автоматов                                        | 24               | 4                 | 4  | 4  | 12             |
| 5         | Структурный синтез цифровых автоматов                                      | 24               | 4                 | 4  | 4  | 12             |
| 6         | Микропрограммные автоматы и особенности их синтеза.                        | 18               | 4                 | 2  | 2  | 10             |
|           | Итого:                                                                     | 108              | 18                | 16 | 16 | 58             |
|           | Всего:                                                                     | 108              | 18                | 16 | 16 | 58             |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1 Введение в теорию автоматов

*Понятие «автомат», два аспекта этого понятия. Дисциплина «Теория автоматов» и её роль в подготовке бакалавров. Цель и задачи дисциплины. Объект изучения. Классические задачи теории конечных автоматов. Определение абстрактного автомата. Классификация автоматов.*

### 2 Основы алгебры логики и методы минимизации ФАЛ

*Аксиомы и свойства алгебры логики. Табличное и аналитическое представление функций алгебры логики. Нормальные и совершенные нормальные формы записи функций алгебры логики. Аналитический метод минимизации функций алгебры логики. Метод неопределенных коэффициентов. Метод минимизирующих карт Карно. Функциональные логические элементы.*

### 3 Основы теории автоматов. Классификация и характеристика цифровых автоматов

*Основные понятия теории автоматов. Абстрактная и структурная теории цифровых автоматов. Асинхронные и синхронные автоматы, особенности функционирования. Примеры конечных автоматов. Идеализированные цифровые автоматы. Автоматы Мили и Мура, законы их функционирования. Языки описания автоматов: табличная, графовая, матричная формы, теоретико-множественное представление. Автоматы полностью и частично определенные. Реакция автомата.*

### 4 Основы теории абстрактных автоматов

*Эквивалентность автоматов. Правила преобразования автоматов Мура в эквивалентные автоматы Мили. Правила преобразования автоматов Мили в эквивалентные автоматы Мура. Минимизация полностью определенных абстрактных автоматов. Задачи абстрактного синтеза микропрограммных автоматов.*

### 5 Структурный синтез цифровых автоматов

*Анализ структурной модели асинхронных и синхронных цифровых автоматов. Состояния и риски сбоя, условия устойчивости. Задачи структурного синтеза цифровых автоматов с памятью. Кодирование состояний, формирование функций возбуждения и выходов цифрового автомата. Синтез автоматов на D-, T-, RS-, JK-триггерах. Синтез комбинационных схем на логических элементах. Реализация цифровых автоматов на базе мультимплексора, дешифратора.*

### 6 Микропрограммные автоматы и особенности их синтеза

*Операционный и микропрограммный автоматы. Понятия микрокоманды и микропрограммы. Понятие, назначение и виды управляющих автоматов. Управляющий автомат с «жесткой логикой». Управляющий автомат с хранимой в памяти логикой. Горизонтальное, вертикальное и смешанное микропрограммирование.*

### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ                                  | Кол-во часов |
|------|-----------|------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1    | 1         | Исследование начальных языков описания цифровых автоматов        | 2            |
| 2    | 2         | Математические основы алгебры логики                             | 2            |
| 3    | 3         | Исследование автоматных языков описания цифровых автоматов       | 2            |
| 4    | 4         | Исследование абстрактного автомата                               | 4            |
| 5    | 5         | Структурный синтез цифровых автоматов                            | 4            |
| 6    | 6         | Исследование языков описания микропрограммных цифровых автоматов | 2            |
|      |           | Итого:                                                           | 16           |

### 4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема                                            | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Классические задачи теории конечных автоматов   | 2            |
| 2         | 2         | Функции алгебры логики и способы их задания     | 2            |
| 3         | 3         | Основные понятия теории автоматов               | 2            |
| 4         | 4         | Эквивалентность автоматов                       | 4            |
| 5         | 5         | Структурный синтез цифровых автоматов с памятью | 4            |
| 6         | 6         | Управляющий автомат                             | 2            |
|           |           | Итого:                                          | 16           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Постников, А. И. Прикладная теория цифровых автоматов: учебное пособие / А. И. Постников, О. В. Непомнящий, Л. В. Макуха. — Красноярск: СФУ, 2017. — 206 с. — ISBN 978-5-7638-3661-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117778> (дата обращения: 20.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Теория автоматов: учебное пособие / В. В. Лозовский, Е. Н. Штрекер, А. С. Боронников, Л. В. Казанцева. — Москва: РТУ МИРЭА, 2024. — 454 с. — ISBN 978-5-7339-2221-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/421109> (дата обращения: 20.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Карлов, Б. Н. Теория автоматов и формальных языков: учебник / Б. Н. Карлов. — Тверь: ТвГУ, 2021. — 404 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326603> (дата обращения: 25.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Каширская, Е. Н. Теория конечных автоматов: учебное пособие / Е. Н. Каширская, М. М. Клягин, В. А. Серебрянkin. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021. — 100 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226538> (дата обращения: 20.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Руднева, Л. Ю. Теория конечных автоматов. Практикум: учебное пособие / Л. Ю. Руднева, И. Ю. Зайцев, М. М. Клягин. — Москва: РТУ МИРЭА, 2022. — 96 с. — Текст: электронный // Лань:

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265667> (дата обращения: 20.08.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1768_20110823.pdf)

### **5.3 Периодические издания**

1. Автоматизация в промышленности: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2022-2024 г.
2. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М.: ИД "Спектр", 2022-2024 г.
3. Информационно-измерительные и управляющие системы: журнал. – М.: Радиотехника, 2022-2024 г.
4. Информационные технологии в проектировании и производстве: журнал. – М.: Агентство "Роспечать", 2022-2024 г.

### **5.4 Интернет-ресурсы**

1. <http://www.school.edu.ru> – Российский образовательный портал
2. [https://openedu.ru/course/spbstu/CUMICR2/?session=spring\\_2025](https://openedu.ru/course/spbstu/CUMICR2/?session=spring_2025) - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Цифровые устройства и микропроцессоры. Часть 2. Комбинационные и последовательностные устройства»
3. [https://openedu.ru/course/mephi/electronic\\_engineering/?session=spring\\_2025](https://openedu.ru/course/mephi/electronic_engineering/?session=spring_2025) - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Цифровая схемотехника»

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

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.
3. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (<http://moodle.osu.ru>).
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» (бесплатная версия) Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.
5. DION - платформа для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций (конфигурация DION EDU).
6. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. Режим доступа: <http://garant.net.osu.ru>.
7. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025].

## **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 компьютерный класс и лаборатория периферийных средств и сетевых технологий.

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