Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФДТ.2 Конечные автоматы и логические сети»

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 2026

Рабочая программа дисциплины «*ФДТ.2 Конечные автоматы и логические сети*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике
наименование кафедры

протокол № 11 от "03" 03 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра математических методов и моделей в экономике — Н.П. Фот
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры ММиМЭ — В.В. Извозчикова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
10.03.01 Информационная безопасность — В.В. Тугов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству ИМИТ
С.Н. Морозова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Извозчикова В.В., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование знаний, умений, навыков и компетенций у студентов одного из разделов математических основ кибернетики - теории автоматов и ее прикладных направлений, находящих применение при построении технического и программного обеспечения.

Задачи:

- овладение методологией теоретического исследования цифровых систем управления;
- изучение средств математического моделирования, анализа и синтеза цифровых схем автоматизации и управления.;
- минимизация функций и построение логических сетей;
- проектирование микропрограммных автоматов по заданной граф-схеме алгоритма, в различных базисах.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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
ПК*-6 Способен устанавливать и настраивать средства защиты информации в автоматизированных системах	ПК*-6-В-1 Планирует порядок и осуществляет необходимые работы по установке и настройке аппаратно-программных средств защиты	**Знать:** - методологию использования аппарата математической логики; способы задания булевых функций и методы их оптимизации; - знать методы синтеза комбинационных схем на логических элементах различной степени интеграции; - 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; - формы задания автоматов и методы эквивалентных преобразований; - методы синтеза операционных и управляющих микропрограммных автоматов с жесткой и программируемой логикой; - современное состояние, проблемы и перспективы автоматизации проектирования автоматов; - методы, технологии и инструментальные средства, применяемые на всех этапах разработки технического и программного обеспечения вычислительныхсистем; - современные методы и средства функционально-логического проектирования

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		цифровых устройств; **Уметь:** - описывать проблемную ситуацию исследуемой предметной области, выделять проблему, предлагать средства ее разрешения, в том числе с применением теории автоматов; - формулировать вербальную и математическую постановку задач, требующих реализации вычислений, в терминах теории автоматов; - выполнять синтез и анализ комбинационных схем на логических элементах; - строить структурные схемы несложных цифровых операционных и управляющих автоматов, заданных на языке операторных схем алгоритмов, с жесткой и программируемой логикой; - работать с персональным компьютером при моделировании и исследовании цифровых схем и программ; - использовать инструментальные системы разработки цифровых устройств; - проектировать цифровые устройства вычислительной техники с применением теории автоматов - выбирать средства автоматизации проектирования технических и программных средств ВС; **Владеть:** - методологией теоретического исследования цифровых систем управления; - методами синтеза цифровых автоматов для построения распознавателей и преобразователей и систем логического управления; - средствами автоматизации схемотехнического проектирования технических и программных средств, как конечных автоматов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- выполнение индивидуальных практических заданий;* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю).*	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Конечные функциональные преобразователи (логические сети)	30	6	6		18
2	Модели цифровых автоматов	14	2	2		10
3	Основы теории конечных автоматов и абстрактный синтез	14	2	2		10
4	Структурный синтез автоматов	30	4	2		24
5	Логическое проектирование структурного автомата	20	4	4		12
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Конечные функциональные преобразователи (логические сети). Функции алгебры логики. Существенные и несущественные переменные. Булевы функции одной и двух переменных. Реализация функций формулами. Равносильные формулы. Правила подстановки и замены. Алгебра булевых функций. Способы задания булевых функций: таблица истинности; геометрическое представление; булевы формулы, карты Карно (диаграммы Вейча). Совершенные нормальные формы. Минимизация функций. Типы схем. Сведение логических функций к штриху Шеффера и к стрелке Пирса. Синтез типовых логических сетей на примере дешифраторов, шифраторов, мультиплексоров, демультиплексоров, преобразователя кода Грея в натуральный двоичный код.

2 Модели цифровых автоматов. Общие сведения о цифровых автоматах. Асинхронные и синхронные автоматы, особенности функционирования, основные абстракции (автоматное время, сигналы). Автоматы комбинационные и автоматы с памятью. Конечный автомат, алфавиты, внутренние состояния. Автоматы Мили и Мура. Алфавитное и словарное преобразования. Структурная модель цифрового автомата. Модель дискретного преобразователя В.М.Глушкова, автоматы операционный и управляющий. Микропрограммное управление. Граф-схемы алгоритма (ГСА) микропрограмм.

3 Основы теории конечных автоматов и абстрактный синтез. Формы задания автоматов: таблицы переходов-выходов, графы. Автоматы: преобразователи, порождающие, распознаватели. Автоматы полностью и частично определенные, недетерминированные автоматы. Классы эквивалентности. Преобразование автомата Мура в автомат Мили и наоборот. Минимизация числа состоя-

ний конечного автомата. Алгоритм минимизации детерминированного автомат. Пример минимизации автомата. Задачи абстрактного синтеза микропрограммных автоматов.

4 Структурный синтез автоматов. Постановка задачи синтеза. Структурно-полные системы автоматов. Теорема о структурной полноте. Элементарные автоматы с памятью. Схемы, функционирование и синтез триггеров RS, JK, D и T типов. Синтез автомата по схеме алгоритма. Синтез автомата Мили. Граф переходов автомата Мили. Таблица переходов автомата Мили. Синтез переходов автомата Мура. Граф переходов автомата Мура. Таблица переходов автомата Мура. Операционный и управляющий автоматы. Каноническая задача структурного синтеза. Общая структура управляющего автомата. Методика проектирования управляющего (микропрограммного) автомата.

5 Логическое проектирование структурного автомата Кодирование состояний. Произвольное кодирование. Оптимальное кодирование. Понятие гонок. Противогоночное кодирование. Соседнее кодирование. Выбор комбинационных автоматов. Выбор элементов памяти. Формирование функций переходов и выходов. Обобщенная структурная схема автомата. Логическая схема автомата на счетчиках и регистрах.

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Синтез и минимизация функции, заданной логическим выражением	2
2	1	Анализ и минимизация заданной логической сети	2
3	1	Синтез и минимизация функции, заданной таблицей истиности, в различных базисах: смешаном, универсальных	2
4	2,3	Синтез и минимизация комбинационных схем автоматов на дешифраторах	2
5	2,3	Синтез и минимизация комбинационных схем автоматов на мультиплексорах	2
6	4, 5	Синтез микропрограммного автомата, по заданной блок-схеме алгоритма, используя в качестве элементов памяти триггеры, комбинационную схему построить на логических элементах.	2
7	4,5	Синтез микропрограммного автомата, по заданной блок-схеме алгоритма, используя в качестве элементов памяти триггеры, комбинационную схему построить на готовых комбинационных элементах	2
8	4,5	Синтез микропрограммного автомата, по заданной блок-схеме алгоритма, используя в качестве элементов памяти счетчики или регистры, комбинационную схему построить на готовых комбинационных элементах.	2
		Итого:	16

4.4 Расчетно-графическое задание

Целью РГЗ является закрепление практических навыков самостоятельного решения инженерных задач, развитие творческих способностей и умение пользоваться технической, нормативной и справочной литературой.

Темой РГЗ является синтезу микропрограммного автомата в различных базисах и содержит следующие задания:

Задание №1. Синтезировать микропрограммный автомат, по заданной блок-схеме алгоритма, используя в качестве элементов памяти триггеры, комбинационную схему построить на логических элементах.

Задание №2. Синтезировать микропрограммный автомат, по заданной блок-схеме алгоритма, используя в качестве элементов памяти триггеры, комбинационную схему построить на готовых комбинационных элементах.

Задание №3.Синтезировать микропрограммный автомат, по заданной блок-схеме алгоритма, используя в качестве элементов памяти счетчики или регистры, комбинационную схему построить на готовых комбинационных элементах.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 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: 05.04.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Каширская, Е. Н. Теория конечных автоматов : учебное пособие / Е. Н. Каширская, М. М. Клягин, В. А. Серебрянкин. – Москва : РТУ МИРЭА, 2021. – 100 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/226538 (дата обращения: 05.04.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3 Извозчикова, В. В. Схемотехника технических средств информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии / В. В. Извозчикова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. информатики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 6.67 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 174 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - ISBN 978-5-7410-2125-5. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/65544_20180427.pdf

5.2 Дополнительная литература

1 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: 05.04.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 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: 08.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3 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: 08.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4 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

5.3 Периодические издания

- Программные продукты и системы : журнал. - Москва : Редакция журнала "Программные продукты и системы", 2020 - 2024
- Автоматизация в промышленности: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022 - 2026
- Автоматизация. Современные технологии : журнал. - Москва : Инновационное машиностроение, 2000 - 2024
- Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - Москва : ИД "Спектр", 2023,2024

- Информационно-измерительные и управляющие системы : журнал. - Москва : Радиотехника 2020 - 2024

- Информационные технологии в проектировании и производстве. - М. : Агентство "Роспечать", 2020 - 2026

- Электроника: наука, технология, бизнес : журнал. - Москва : Техносфера,, 2020 - 2026.

5.4 Интернет-ресурсы

- Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие для вузов / Е. П. Угрюмов .- 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 816 с. : ил. -ISBN 978-5-9775-0162-0. Режим доступа: *http://publ.lib.ru/ARCHIVES/U/UGRYUMOV_Evgeniy_Pavlovich/_Ugryumov_E.P..html*.

- www.gks.ru – Федеральная служба государственной статистики;

- www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;

- www.rsdn.ru - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования;

- www.intuit.ru.- Интернет-университета информационных технологий. Комплекс бесплатных учебных курсов INTUIT.RU (версия 1.0);

- http://www.school.edu.ru - Российский образовательный портал;

- http://www.informika.ru/ - Сервер Центра информатизации Министерства общего и профессионального образования Информика;

- http://www.fio.ru - Федерация Интернет образования (ФИО) ;

- http://www.apkit.ru/default.asp?artID=5573 - Профессиональные стандарты в области информационных технологий;

https://openedu.ru/course/eltech/DisMath/- «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Дискретная математика»;

https://openedu.ru/course/spbstu/CUMICR2/- «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Цифровые устройства и микропроцессоры. Часть 2. Комбинационные и последовательностные устройства».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
6. СИМИКА - САПР интегральных схем: Режим доступа: http://symica.ru/products.html
7. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2026]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe
8. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. – Режим доступа: www.elibrary.ru. Доступ **свободный**
9. ЭБС «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система Издательства Лань. – Режим доступа: www.lib.osu.ru/, в локальной сети ОГУ.
10. Конечные автоматы и логические сети [Электронный ресурс] : электронный курс в системе Moodle / В.В,Извозчикова. Оренб. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ.– Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения moodle. – https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=8137

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, 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.

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