Минобрнауки России

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

Кафедра информатики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФДТ.2 Конечные автоматы и логические сети»

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 2025

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

Кафедра информатики
наименование кафедры

протокол № 5 от "10" января 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра информатики — подпись — М.А. Токарева
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент кафедры информатики — подпись — В.В. Извозчикова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

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

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

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

№ регистрации _____

© Извозчикова В.В., 2025
© ОГУ, 2025

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: *Б1.Д.В.4 Теория автоматов*

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*-1 Способен проводить анализ исходных постановок проектных задач, разрабатывать дискретные модели высокопроизводительных цифровых автоматов, разрабатывать электронные схемы средств обработки и периферийных устройств на базе микропроцессоров, проводить расчет режимов работы вычислительных машин, комплексов, систем и сетей	ПК*-1-В-3 Знает: Знает основы моделирования высокопроизводительных цифровых автоматов ПК*-1-В-6 Умеет использовать методы синтеза цифровых автоматов для построения распознавателей, преобразователей и систем логического управления	**Знать:** - методы, технологии и инструментальные средства, применяемые на всех этапах разработки технического и программного обеспечения вычислительных систем; - современные методы и средства функционально-логического проектирования цифровых устройств; **Уметь:** - 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:** - средствами автоматизации схемотехнического проектирования

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		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**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- 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	30	6	4		20
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	4		22
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 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 типо-

вых комбинационных схем на примере дешифраторов, шифраторов, мультиплексоров, демультиплексоров, преобразователя кода Грея в натуральный двоичный код. Булевы функции и синтез сумматоров и компараторов.

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 состояний 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 программируемых логических матрицах.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Синтез и минимизация функции, заданной логическим выражением	2
2	1	Анализ и минимизация заданной комбинационной схемы	2
3		Синтез и минимизация функции, заданной таблицей истиности, в различных базисах: смешаном, универсальных	
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

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 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: 19.02.2025). – 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: 19.02.2025). – 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

4 Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера [Текст] : [учебник] / О. П. Кузнецов.- 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 400 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 388-381. - Предм. указ.: с. 390-394. - ISBN 978-5-8114-0570-1.

5.2 Дополнительная литература

1 Извозчикова, В. В. Цифровая схемотехника [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. практикуму / В. В. Извозчикова, Е. А. Корнев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. проектирования и технологии радиоэлектрон. средств. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.32 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2005. - 32 с.. - Загл. с тит. экрана. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/622_20110709.pdf

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 Ишакова, Е. Н. Теория автоматов и формальных языков [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 231000.62 Программная инженерия / Е. Н. Ишакова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.99 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 63 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6441_20141110.pdf

4 Решение задач с использованием концепции конечного автомата : учебно-методическое пособие / составители Е. Е. Михайлова [и др.]. – Воронеж : ВГУ, 2016. – 28 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/165396 (дата обращения: 19.02.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.3 Периодические издания

- Мир ПК : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015.
- Информатика и системы управления: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
- Программные продукты и системы : журнал. - Москва : Редакция журнала "Программные продукты и системы", 2020, 2021,2024

- Автоматизация в промышленности: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020, 2021,2022,2023,2024

- Автоматизация. Современные технологии : журнал. - Москва : Инновационное машиностроение,2019, 2024

- Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - Москва : ИД "Спектр",, 2018, 2019, 2020,2021,2022,2023,2024

- Информационно-измерительные и управляющие системы : журнал. - Москва : Радиотехника, 2019, 2020,2021,2022,2023,2024

- Информационные технологии: :журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018, 2019, 2020, 2021, 2022,2023,2024

- Информационные технологии в проектировании и производстве. - М. : Агентство "Роспечать", 2020, 2021,2022,2023,2024

- Мехатроника, автоматизация, управление : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020

- Электроника: наука, технология, бизнес : журнал. - Москва : Техносфера,, 2020, 2021, 2022,2023,2024.

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 LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения

3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

4. СИМИКА - САПР интегральных схем: Режим доступа: http://symica.ru/products.html

5. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe

6. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

7. Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. –[Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ

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, 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.

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