

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра физики, информатики и математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.2.2 Конечные автоматы и логические сети»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления подготовки)

Информатика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2018

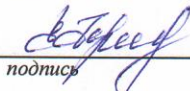
Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

физики, информатики и математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "31" 01 2018г.

Первый заместитель директора по УР


подпись

Е.В. Фролова

расшифровка подписи

Исполнители:


должность


подпись

О.А. Степунина

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.01 Педагогическое образование

код наименование

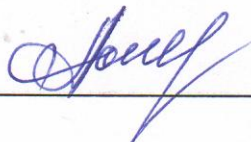
личная подпись



Л.Г. Шабалина

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой



личная подпись

Т.А. Лопатина

расшифровка подписи

© Степунина О.А., 2018

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является интегрированное освоение теории и анализа цифровых схем как основных компонентов цифровых устройств, используемых в социальной и профессиональной практике.

Задачи:

- знакомство с функциональной и структурной моделями цифровых устройств;
- изучение современного состояния актуальных задач теории цифровых автоматов;
- овладеть основными законами и положениями данной области знаний, научиться применять их в проектировании и преподавании информатики.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.4 Дискретная математика и математическая логика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– как построить модель цифрового устройства в виде конечного автомата;– минимизировать число внутренних состояний автомата путем замены каждой группы эквивалентных состояний одним состоянием с целью получить, в конечном счете, более простую логическую схему для реализации автомата;– как от формул, описывающих конечный автомат, перейти к логической схеме, его реализующей.– как проверить функциональную полноту элементного базиса схемы; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– для заданного цифрового устройства спроектировать схему из логических элементов;– проверить правильность работы структурной модели с помощью логического моделирования;– создать функциональные модели элементов схемы; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">– навыками описания схем на языке комплекса МОДУС;– навыками транслирования и исправления обнаруженных транслятором ошибок,– навыками построения теста и моделирования поведения схемы на этом тесте.– основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве

<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – стандартную терминологию данной области знаний; – методы анализа и синтеза цифровых автоматов; – средства контроля и диагностики цифровых автоматов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проверять с помощью логического моделирования правильность функционирования полученной модели и выполнить анализ на состязания сигнал; – адаптировать материал из данной области знаний к изучаемому курсу информатики на разных уровнях общего образования; – интерпретировать концепции и теоретические положения теории автоматов в аспекте школьного курса информатики; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами анализа и синтеза логических сетей в рамках практической и исследовательской деятельности обучающихся на разных уровнях общего образования; – методами диагностирования и моделирования дискретных устройств, разрабатываемых в рамках практической и исследовательской деятельности обучающихся на разных уровнях общего образования. 	<p>ПК* -2 способность применять математический аппарат для решения поставленных задач, разрабатывать соответствующую процессу математическую модель и оценить ее адекватность</p>
--	---

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	10,5	10,5
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: <ul style="list-style-type: none"> - <i>выполнение контрольной работы (КонтрР);</i> - <i>самостоятельное изучение разделов (Модель структурного автомата. Канонический метод структурного синтеза конечного автомата.)</i> - <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> <i>подготовка к практическим занятиям.</i>	97,5 +	97,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Конечный автомат	21	1	2	-	18
2	Логические функции	14	-	2	-	12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Комбинационные и последовательностные схемы	22	1	1	-	20
4	Минимизация булевых функций	22	1	1	-	20
5	Модель структурного автомата	29	1	-	-	28
	Итого:	108	4	6		98
	Всего:	108	4	6		98

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Конечный автомат

Математические модели цифровых устройств как основных компонентов оборудования ЭВМ. Задачи анализа, синтеза и оптимизации логических схем. Логическое моделирование как инструмент проектирования цифровых схем. Конечный автомат как абстрактная модель цифрового устройства. Канонические уравнения автомата. Модели Милли и Мура. Способы задания конечного автомата. Функции возбуждения и функции выходов автомата. Эквивалентные состояния автомата. Алгоритм выявления эквивалентных состояний. Объединение эквивалентных состояний в одно и получение автомата с минимальным числом состояний.

№ 2 Логические функции

Логические функции. Число всех различных логических функций от N переменных. Элементарные логические функции. Основные тождества булевой алгебры и алгебры Жегалкина; переход от одного базиса к другому. Совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Конституенты единицы и нуля. Канонический полином Жегалкина. Задание булевых функций кубическими комплексами. Связь между кубами и термами ДНФ. Понятие кубического покрытия функции.

№ 3 Комбинационные и последовательностные схемы

Правильная логическая сеть (схема). Базис логической схемы. Тожественность и эквивалентность схем. Связь между цепями обратной связи схемы и внутренним состоянием автомата. Пять замечательных классов булевых функций. Теоремы о функциональной полноте и ослабленной функциональной полноте. Число функций в минимальном полном базисе. Теорема о структурной полноте. Теорема Кузнецова о функциональной полноте в K -значной логике...

№ 4 Минимизация булевых функций

Минимизация функций в классе ДНФ. Теорема о минимальном покрытии. Нахождение всех простых импликантов по карте Карно. Табличный и алгебраический способы нахождения всех простых импликантов функции. Постановка задачи покрытия в общем виде. Решение задачи покрытия методом Петрика-Яблонского. Возможность предварительного упрощения таблицы (матрицы) простых импликантов. Использование метода Петрика-Яблонского: а) для минимизации ДНФ; б) для минимизации множества тестовых наборов.

№ 5 Модель структурного автомата. Канонический метод структурного синтеза конечного автомата. Триггеры.

Основные понятия структурной теории. Понимание частичного автомата. Условия корректности построения схемы.

Основная задача теории структурного синтеза автоматов. Полнота системы переходов. Полнота системы выходов. Теорема о структурной полноте. Система канонических уравнений автомата.

Обобщенная модель элементарного автомата. D-триггер. T-триггер. RS-триггер. DV-триггер. D-триггер. JK-триггер.

Характеристика комбинационной и запоминающей части автомата. E-триггер. R-триггер. S-триггер. RST-триггер.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Функциональная модель цифрового устройства	2
2	2	Булевы алгебры и алгебры Жегалкина	2
3	3,4	Логические сети. Минимизация булевых функций в классе ДНФ	2
		Итого:	6

4.4 Контрольная работа (9 семестр)

1 Конечный автомат задан описанием алгоритма функционирования. Путем абстрактного синтеза получите модели Мили и Мура заданного автомата.

Автомат представляет собой циклический счетчик импульсов от 0 до 7. На выходе автомата формируется сигнал $y = 0$, если на вход поступили от 0 до 3 импульсов, и $y = 1$, если их число от 4 до 7.

2. Опишите три системы, которые могут быть представлены конечными автоматами. Перечислите входной алфавит, выходной алфавит и множество состояний и дайте обоснование вашего выбора множества состояний.

Двоичные цифры 0 и 1 подаются на устройство, которое считает по модулю 3 накопленное число единиц (x — входные цифры, $г$ — накопленное число).

3. Постройте график дискретной функции $g(n) = (qn)^{pn}$ для мощности множества конечных автоматов с n состояниями, p входными сигналами и q выходными сигналами. Сделайте вывод о закономерностях поведения функции при увеличении (уменьшении): числа входных сигналов;

4. КА задан таблицей переходов/выходов. Докажите принадлежность автомата классу явносократимых и выполните удаление избыточных состояний. Постройте и проанализируйте графы переходов исходного и полученного автоматов.

x(t) s(t)	y(t)				s(t+1)			
	α	δ	γ	δ	α	δ	γ	δ
S ₀	0	3	0	1	S ₀	S ₂	S ₁	S ₅
S ₁	2	0	1	3	S ₁	S ₄	S ₂	S ₃
S ₂	1	3	0	2	S ₃	S ₀	S ₂	S ₄
S ₃	0	3	0	1	S ₀	S ₂	S ₁	S ₅
S ₄	2	0	1	3	S ₁	S ₄	S ₂	S ₃
S ₅	1	3	2	0	S ₃	S ₀	S ₄	S ₂

5. Задан автомат, имеющий: $|S| = 5$, $|X| = 3$, $|Y| = 2$.

Постройте таблицу переходов/выходов автомата при условии, что в множестве его состояний имеется пара состояний 2-эквивалентных и пара состояний 2-различимых. Сколько всего можно построить автоматов, удовлетворяющих данному условию?

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Дехтярь, М.И. Введение в схемы, автоматы и алгоритмы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.И. Дехтярь. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 169 с. : ил. – (Основы информационных технологий). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94774-714-0.– Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428984>.

2. Судоплатов, С.В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. – 4-е изд. – Новосибирск : НГТУ, 2012. – 278 с. – (Учебники НГТУ). – ISBN 978-5-7782-1815-4.– Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675> .

5.2 Дополнительная литература

1 Карпов, А.Г. Математические основы теории систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Г. Карпов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 230 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480811>

2 Баврин, И.И. Математическая обработка информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.И. Баврин. – Москва : Прометей, 2016. – 261 с. : схем., ил., табл. – ISBN 978-5-9908018-9-9.– Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439182>.

3. Карпов, А.Г. Математические основы теории систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Г. Карпов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2015. - 230 с. : ил.,табл., схем. - Библиогр.: с.227 – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480811>

4 Таланов, А.В. Графы и алгоритмы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Таланов, В.Е. Алексеев. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 154 с. : ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 5-9556-0066-3. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428827> .

5 Марченков, С.С. Классы элементарных рекурсивных функций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.С. Марченков. – Москва : Физматлит, 2017. – 136 с. : табл., граф., схем. – Библиогр.: с. 133-135. – ISBN 978-5-9221-1714-2.– Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485268>.

5.3 Периодические издания

- Информатика и образование: журнал. – Москва: «Образование и Информатика»;
- Инновации в образовании: журнал. Москва: Издательство СГУ

5.4 Интернет-ресурсы

<http://kpolyakov.spb.ru/prog/logic.htm> – Тренажер «Логика»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система Windows
- Офисные приложения Microsoft Office
- Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- Mathcad Education-University Edition
- Яндекс-браузер
- БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Федеральная университетская компьютерная сеть России RUNNet.– Режим доступа – <http://www.runnet.ru/>
- Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru>
- Большая российская энциклопедия. - Режим доступа: <https://bigenc.ru/>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень основного оборудования учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы, оснащенные стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

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

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.