Минобрнауки России

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

Кафедра информатики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.4.2 Конечные автоматы и логические сети»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

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

Общий профиль
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра информатики
наименование кафедры

протокол № 6 от "15" 02 2017.

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

Исполнители:
Доцент кафедры информатики _____ 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 _____
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Извозчикова В.В., 2017
© ОГУ, 2017

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
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; - методы синтеза операционных и управляющих микропрограммных автоматов с жесткой и программируемой логикой; - современное состояние, проблемы и перспективы автоматизации проектирования автоматов. **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; - проектировать цифровые устройства вычислительной техники с применением теории автоматов; - выбирать средства автоматизации проектирования технических и программных средств ВС. **Владеть:**	ПК-2 способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- средствами автоматизации схемотехнического проектирования технических и программных средств, как конечных автоматов; - методологией теоретического исследования цифровых систем управления; - методами синтеза цифровых автоматов для построения распознавателей и преобразователей и систем логического управления.	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (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: *- самостоятельное изучение вопросов к разделам:* *2) алгоритмы выполнения арифметических операций;* *3) синтез комбинационных схем (КС) на логических элементах. Синтез КС, свободных от состязаний;* *6) машина Поста. Нормальные алгоритмы Маркова ;* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**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	26	4	4		18
2	Модели цифровых автоматов	10	2	2		6
3	Основы теории конечных автоматов и абстрактный синтез	10	2	2		6
4	Структурный синтез автоматов	26	4	4		18
5	Логическое проектирование структурного автомата	16	4	4		8
6	Формальные языки и грамматики	20	2	-		18
	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). Принцип двойственности. Разложение булевых функций по переменным. Замкнутые классы. Функционально полные системы элементарных булевых функций. Совершенные нормальные формы. Минимизация функций. Типы схем. Сведение логических функций к штриху Шеффера и к стрелке Пирса. Синтез типовых комбинационных схем на примере дешифраторов, шифраторов, мультиплексоров, демультиплексоров, преобразователя кода Грея в натуральный двоичный код. Булевы функции и синтез сумматоров и компараторов. Формы представления булевых функций: семантические деревья и бинарные диаграммы решений.

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.

6 Формальные языки и грамматики Формальные языки и трансляторы. Элементы математической лингвистики. Способы задания формальных языков: концепции порождения и распознавания. Формальные порождающие грамматики. Примеры формальных грамматик и языков. Классификация языков по Хомскому. Вывод и синтаксический разбор. Распознаватели языков. Машина Тьюринга.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Построение СДНФ, СКНФ	2
2	1	Синтез устройств комбинационного типа на логических элементах в различных базисах	2
3	2,3	Синтез комбинационных автоматов на дешифраторах	2
4	2,3	Синтез комбинационных автоматов на мультиплексорах	2
5	4, 5	Структурный синтез цифрового автомата Мура, заданного	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		таблицами переходов и выходов на различных триггерах	
6	4,5	Структурный синтез цифрового автомата Мили, заданного таблицами переходов и выходов на различных триггерах	2
7	4,5	Структурный синтез цифрового автомата Мура, заданного на языке ГСА на различных триггерах	2
8	4,5	Структурный синтез и анализ цифрового автомата Мили, заданного на языке ГСА на различных триггерах	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] / Хаггарти Р. - РИЦ "Техносфера", 2012. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=89024

2 Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику: учебную пособие М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=233202

3 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 Хопкрофт, Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений = Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation [Текст]: Пер. с англ / Д. Хопкрофт, Р. Мотвани, Д. Ульман .- 2-е изд. - М.: Вильямс, 2002. - 528 с.: ил. - ISBN 5-8459-0261-4. - ISBN 0-201-44124-1.

2 Новиков, Ю.В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования [Текст] / Ю.В. Новиков. - М.: Мир, 2001. - 379 с.: ил - (Современная схемотехника).. - Прил.: с. 351-364. - Библиогр.: с. 365-367. - Спис. терминов: 368-379. - ISBN 5-03-003449-8

3 Калабеков, Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы [Текст]: учеб. для сред. спец. учеб. заведений связи / Б.А. Калабеков .- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Горячая линия-Телеком, 2002. - 336 с.: ил. - ISBN 5-93517-008-6

4 Редькин Н.П. Дискретная математика. Учебник [Электронный ресурс] / Редькин Н.П. - Физматлит, 2009. Университетская библиотека http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=75709

5.3 Периодические издания

- Информационные технологии в проектировании и производстве: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.
- Мир ПК: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2015.
- Автоматизация в промышленности: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2017.
- Информатика и системы управления: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2017.
- Мехатроника, автоматизация, управление: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2017
- Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2017.
- Информационно-измерительные и управляющие системы: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2017.
- Информационные технологии: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2017.
- Программные продукты и системы: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2017.

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.

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

- операционная система Microsoft Windows;
- Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения;
- интегрированный пакет Microsoft Visual Studio;
- архиватор WinRAR;
- Система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств NI Multisim Education 10 User License.

- ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe;

- КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe;

- 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.

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.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;

- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.