ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и компьютерных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голлай А. В.
Пользователь: gollaiav
Дата подписания: 13.09.2021

А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.16 Теория конечных автоматов
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Управление и информатика в технических системах
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика и управление

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1171

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Казаринов Л. С.
Пользователь: kazarinovls
Дата подписания: 13.09.2021

Л. С. Казаринов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Барбасова Т. А.
Пользователь: barbasovata
Дата подписания: 12.09.2021

Т. А. Барбасова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью данного курса является изучение логических основ построения цифровых устройств и методов синтеза с автоматов с памятью.

Краткое содержание дисциплины

Основные теоремы и законы алгебра логики. Операции поглощения, склеивания, правила де Моргана. Упрощение логических выражений на основании аксиом, тождеств и теорем булевой алгебры. Минимизация логических функций. Геометрическое представление былевых функций. Минимизация логических функций на картах Карно. Построение карт Карно для 3, 4, 5 переменных. Методика работы с картами Карно и диаграммами Вейча. Минимизация функций. Минимизация булевых функций методом Квайна-Мак-Класки. Ранг импликанты. Этапы склеивания импликант соседних рангов. Получение импликантной матрицы и порядок работы с ней. Минимальные формы представления логических функций. Синтез цифровых автоматов Общие принципы построения цифровых автоматов Элементарные автоматы. Триггеры типа RS, JK, D, T. Таблицы переходов, характеристические уравнения, матрицы переходов. Обобщенная модель цифрового автомата. Абстрактный синтез автоматов Абстрактный автомат. Автоматы Мура и Мили. Способы задания абстрактных автоматов. Таблицы переходов и выходов автомата Мили. Отмеченная таблица переходов автомата Мура. Эквивалентность автоматов Мили и Мура. Минимизация абстрактных автоматов Мили и Мура. Структурный синтез автоматов Структурный синтез автомата по таблицам.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать:методы выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
	Уметь:выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
	Владеть:способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ

Б.1.10 Информатика и программирование	Б.1.20 Основы теории связи

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.10 Информатика и программирование	знать основы булевой алгебры, знать и уметь использовать двоичную и восьмеричную системы счисления

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	8	8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	64	64
Подготовка к зачету	20	20
Курсовая работа по построению цифровых устройств и применении методов синтеза автоматов с памятью.	44	44
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ. Особенности проектирования функциональных узлов цифровых устройств. Основные этапы проектирования функциональных узлов комбинационного типа и автоматов с памятью.	0,5	0,5	0	0
2	ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ. Логические функции и способы их задания. Таблицы истинности логических функций. Логические функции одной переменной и двух переменных. Функционально полный базис элементарных логических функций	1	0,5	0,5	0
3	Формы записи логических функций: совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Основные теоремы и законы алгебра логики. Операции поглощения, склеивания, правила де Моргана. Упрощение логических выражений на основании аксиом, тождеств и	1	0,5	0,5	0

	теорем булевой алгебры.				
4	Минимизация логических функций. Импликанты, простые импликанты булевых функций. Геометрическое представление былевых функций. Минимизация логических функций на картах Карно. Построение карт Карно для 3, 4, 5 переменных. Методика работы с картами Карно. Минимизация с помощью диаграмм Вейча.	1	0,5	0,5	0
5	МИНИМИЗАЦИЯ БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ. Минимизация булевых функций методом Квайна-Мак-Класки. Ранг импликанты. Этапы склеивания импликант соседних рангов. Получение импликантной матрицы и порядок работы с ней. Минимальные формы представления логических функций.	1	0,5	0,5	0
6	СИНТЕЗ ЦИФРОВЫХ АВТОМАТОВ. Общие принципы построения цифровых автоматов. Элементарные автоматы. Триггеры типа RS, JK, D, T. Таблицы переходов, характеристические уравнения, матрицы переходов. Обобщенная модель цифрового автомата	1	0,5	0,5	0
7	АБСТРАКТНЫЙ СИНТЕЗ АВТОМАТОВ. Абстрактный автомат. Автоматы Мура и Мили. Способы задания абстрактных автоматов. Таблицы переходов и выходов автомата Мили. Отмеченная таблица переходов автомата Мура. Эквивалентность автоматов Мили и Мура. Минимизация абстрактных автоматов Мили и Мура.	1	0,5	0,5	0
8	СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ АВТОМАТОВ. Задачи этапа структурного синтеза. Структурный синтез автомата по таблицам.	1,5	0,5	1	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1.1	1	История развития цифровой техники	0,5
1.2	2	ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ. Логические функции и способы их задания. Таблицы истинности логических функций. Логические функции одной переменной и двух переменных.	0,5
1.3	3	Формы записи логических функций: совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Основные теоремы и законы алгебра логики. Операции поглощения, склеивания, правила де Моргана. Упрощение логических выражений на основании аксиом, тождеств и теорем булевой алгебры	0,5
1.4	4	Минимизация логических функций. Импликанты, простые импликанты булевых функций. Геометрическое представление былевых функций. Минимизация логических функций на картах Карно и с помощью диаграмм Вейча. Построение карт Карно для 3, 4, 5 переменных. Методика работы с картами Карно и диаграммами Вейча.	0,5
2.1	5	МИНИМИЗАЦИЯ БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ. Минимизация булевых функций методом Квайна-Мак-Класки. Ранг импликанты. Этапы склеивания импликант соседних рангов. Получение импликантной матрицы и порядок работы с ней. Абсолютно минимальные формы представления логических функций. Минимизация в базисе Шеффера (и-не) и Пирса (или-не).	0,5
2.2	6	СИНТЕЗ ЦИФРОВЫХ АВТОМАТОВ. Общие принципы построения цифровых автоматов. Элементарные автоматы. Триггеры типа RS, JK, D, T. Таблицы переходов, характеристические уравнения, матрицы переходов. Обобщенная модель цифрового автомата.	0,5
2.3	7	АБСТРАКТНЫЙ СИНТЕЗ АВТОМАТОВ. Абстрактный автомат. Автоматы Мура и Мили. Способы задания абстрактных автоматов. Таблицы переходов и выходов автомата Мили. Отмеченная таблица переходов автомата Мура.	0,5

		Эквивалентность автоматов Мили и Мура. Минимизация абстрактных автоматов Мили и Мура.	
2.4	8	СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ АВТОМАТОВ. Задачи этапа структурного синтеза. Структурный синтез автомата по таблицам.	0,5

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1.1	2	ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ. Логические функции и способы их задания. Таблицы истинности логических функций. Логические функции одной переменной и двух переменных. Функционально полный базис элементарных логических функций.	0,5
1.2	3	Формы записи логических функций: совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Основные теоремы и законы алгебра логики. Операции поглощения, склеивания, правила де Моргана. Упрощение логических выражений на основании аксиом, тождеств и теорем булевой алгебры	0,5
1.3	4	Минимизация логических функций. Импликанты, простые импликанты булевых функций. Геометрическое представление былевых функций. Минимизация логических функций на картах Карно. Построение карт Карно и диаграмм Вейча для 3, 4, 5 переменных. Методика работы с картами Карно. Минимизация логических функций.	0,5
1.4	5	МИНИМИЗАЦИЯ БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ. Минимизация булевых функций методом Квайна-Мак-Класки. Ранг импликанты. Этапы склеивания импликант соседних рангов. Получение импликантной матрицы и порядок работы с ней. Минимальные формы представления логических функций.	0,5
2.1	6	СИНТЕЗ ЦИФРОВЫХ АВТОМАТОВ. Общие принципы построения цифровых автоматов. Элементарные автоматы. Триггеры типа RS, JK, D, T. Таблицы переходов, характеристические уравнения, матрицы переходов. Обобщенная модель цифрового автомата.	0,5
2.2	7	АБСТРАКТНЫЙ СИНТЕЗ АВТОМАТОВ. Абстрактный автомат. Автоматы Мура и Мили. Способы задания абстрактных автоматов. Таблицы переходов и выходов автомата Мили. Отмеченная таблица переходов автомата Мура. Эквивалентность автоматов Мили и Мура. Минимизация абстрактных автоматов Мили и Мура.	0,5
2.3	8	СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ АВТОМАТОВ. Задачи этапа структурного синтеза. Структурный синтез автомата по таблицам. Структурный синтез автомата по Графам. Кодирование состояния автомата.	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Курсовая работа по построению цифровых устройств и применении методов синтеза автоматов с памятью.	Гудилин, А. Е. Цифровая схемотехника:Учеб. пособие/ Юж.- Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.;	44

	ЮУрГУ.-Челябинск: Изд-во ЮУрГУ,2000.-129,[1] с.:ил. Радкевич, И. А. Цифровые автоматы: метод. указания к выполнению курсовой работы / И. А. Радкевич ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. автоматика и упр.; Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2008 ЮУрГУ21, [1] с. : ил.	
Подготовка к зачету	Гудилин, А. Е. Цифровая схемотехника:Учеб. пособие/ Юж.- Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ.-Челябинск: Изд-во ЮУрГУ,2000.-129,[1] с.:ил. Радкевич, И. А. Цифровые автоматы: метод. указания к выполнению курсовой работы / И. А. Радкевич ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. автоматика и упр.; Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2008 ЮУрГУ21, [1] с. : ил.	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проведение занятий с использованием кейс-стади (case-study)	Практические занятия и семинары	Проведение занятий по обсуждению решения конкретной задачи	2

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Интерактивные занятия с использованием мультимедийного оборудования	Демонстрация презентаций с использованием мультимедийного обрудования

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Используются результаты научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой автоматики и управления в промышленности и ЖКХ.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический	Зачет	№1

	аппарат		
Все разделы	ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Курсовая работа	№2

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Проведение опроса . Ответ студентов оценивается по системе зачтено/ не зачтено.	Зачтено: Демонстрирует четкое представление о построении цифровых автоматов. Более 70% правильных ответов на вопросы. Не зачтено: Имеет неполное представление о построении цифровых автоматов. Менее 70% правильных ответов на вопросы, не владение темой изучаемого вопроса.
Курсовая работа	Доклад по теме курсовой работы	Отлично: Полное выполнения задания курсовой работы. Нет ошибок. Хорошо: Полное выполнения задания курсовой работы. Есть ошибки. Удовлетворительно: Выполнение курсовой работы, но нет полного понимания всех выполненных работ Неудовлетворительно: Курсовая работа выполнен не в соответствии с заданием.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачет	Задания №1 Примеры вопросов: 1. Логическая (булева) переменная. 2. Числовая форма представления булевых функций 3. Количество уникальных наборов переменных для n - разрядного кода. 4. Аналитическое задание автомата Мили 5. Определение программируемой логической матрицы. 6. Какие автоматы являются синхронизированными цифровыми автоматами. 7. Определение элементарного автомата (триггера). 8. Минимизировать с помощью диаграммы Вейча булеву функцию: F=0 V 4 V 10 V 14 V 7 V 17 V 15
Курсовая работа	Задания №2 Примеры вопросов: 1. Описание автоматов Мили и Мура. 2. Способы минимизации булевых функций. 3. Способы минимизации цифрового автомата. 4. Этапы структурного синтеза цифрового кодопреобразователя. 5. RS-триггер. 6. JK-триггер. 7. T-триггер. 8. D-триггер. Методические указания к самостоятельной работе студента.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление и радиоэлектроника.
2. Вестник ЮУрГУ. Серия: Энергетика.
3. Мехатроника, автоматизация, управление.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Учебное пособие
2. Методические указания для самостоятельной работы студентов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Методические указания для самостоятельной работы студентов

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	1. Крушный, В.В. Синтез цифровых управляющих автоматов: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : НИЯУ МИФИ, 2011. — 164 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/75807	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	2. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/220	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	3. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 592 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/437	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Основная литература	4. Марченко, А.Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 296 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/889	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

5	Основная литература	5. Марченков, С.С. Конечные автоматы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 56 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59510	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Основная литература	6. Федосеева, Л.И. Основы теории конечных автоматов и формальных языков. [Электронный ресурс] / Л.И. Федосеева, Р.М. Адилов, М.Н. Шмокин. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2013. — 136 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62703	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
7	Дополнительная литература	1. Киселева, Л.Г. Диаграммы Венна в курсе дискретной математики. [Электронный ресурс] / Л.Г. Киселева, Т.Г. Смирнова. — Электрон. дан. // Математика в высшем образовании. — 2008. — № 6. — С. 53-66. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/journal/issue/292697 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
8	Дополнительная литература	2. Киселева, Л.Г. В ПОМОЩЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ: КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО АЛГЕБРЕ МНОЖЕСТВ. [Электронный ресурс] / Л.Г. Киселева, Т.Г. Смирнова. — Электрон. дан. // Математика в высшем образовании. — 2013. — № 11. — С. 21-30. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/journal/issue/292676 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
9	Дополнительная литература	3. Ожиганов, А.А. Теория автоматов. Учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2013. — 84 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/40714 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
10	Дополнительная литература	5. Короткова, М.А. Задачник по курсу "Математическая лингвистика и теория автоматов": учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / М.А. Короткова, Е.Е. Трифонова. — Электрон. дан. — М. : НИЯУ МИФИ, 2012. — 92 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/75843 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)
2. Visual Solution, Inc.-VisSim(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	705 (3б)	Мультимедийная аудитория. Компьютер преподавателя, видеопроектор.
Самостоятельная работа студента	712 (3б)	ПЭВМ
Лекции	705 (3б)	Мультимедийная аудитория. Компьютер преподавателя, видеопроектор.