МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.09 «Теория автоматов и формальных языков»

Код и направление подготовки (специальность)	09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль)	Программная инженерия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Вычислительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Вычислительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.В.01.09 «Теория автоматов и формальных языков»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **09.03.04 Программная инженерия**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 920 от 19.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор технических наук, доцент	О.В Прохорова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	А.В. Иващенко, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.В. Иващенко, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 10
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 13
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 Способность создавать программные интерфейсы	ПК-3.1 Знает способы создания программных интерфейсов.	Знать способы создания программных интерфейсов на базе моделирования дискретных структур, теории автоматов и формальных языков
		ПК-3.2 Умеет создавать интуитивно понятные программные интерфейсы	Уметь создавать интуитивно понятные программные интерфейсы на базе моделирования дискретных структур, теории автоматов и формальных языков
		ПК-3.3 Имеет навыки в создании современных программных интерфейсов	Владеть навыками в создании современных программных интерфейсов на базе моделей дискретных структур, теории автоматов и формальных языков.
	ПК-9 Способность разрабатывать аппаратно-программные комплексы машинного и глубокого обучения	ПК-9.4 Знает методики использования теории алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	Знать модели дискретных структур, процедуры построения формальных грамматик, сетей Петри, конечных автоматов.
		ПК-9.5 Умеет использовать теорию алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	Уметь разрабатывать комбинационные схемы, программы работы переключательных функций автоматов, схемы переключательных функций, схемы работы распознающих автоматов.
		ПК-9.6 Имеет навыки использования теории алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	Владеть навыками разработки комбинационных схем, программ работы переключательных функций, схем переключательных функция, схем работы распознающих автоматов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-3	Программирование на языке Java	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Системное программное обеспечение	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Графические системы компьютеров; Моделирование; Программирование интернета вещей; Технологии виртуальной и дополненной реальности
ПК-9	Математическая логика и теория алгоритмов	Экспертные системы	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Компьютерные средства искусственного интеллекта; Методы параллельных вычислений; Моделирование; Программирование интернета вещей; Системы поддержки принятия решений; Суперкомпьютерные вычислительные системы; Технологии виртуальной и дополненной реальности; Технологии машинного обучения

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	4 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	80	80
Лабораторные работы	48	48
Лекции	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	5	5
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	68	68
выполнение контрольных работ	12	12
подготовка к лабораторным работам	46	46
подготовка к экзамену	10	10
Контроль	27	27
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Модели дискретных структур	10	16	0	10	36
2	Формальные языки и грамматики	6	8	0	16	30
3	Теория автоматов	16	24	0	20	60
4	Выполнение контрольной работы	0	0	0	12	12
5	Подготовка к экзамену	0	0	0	10	10
	КСР	0	0	0	0	5
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	32	48	0	68	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
4 семестр				
1	Модели дискретных структур	Понятие автоматов, как моделей вычислительных устройств. Определения.	Понятие детерминированного конечного автомата и его свойства Понятие автомата стохастического типа и его свойства Применение кодирования для об-работки информации в комбинационных схемах.	2
2	Модели дискретных структур	Функции k - значной логики	Определение функции k - значной логики. Булевы функции. Логические операции над функциями k - значной логики.	2
3	Модели дискретных структур	Функции k - значной логики	Характеристические функции. Основные понятия трехзначной логики. Представление k –значной функции в виде нормальных форм. Двоичное кодирование переменных и функций трехзначной логики. Построение таблиц истинности. Минимизация логических функций.	2
4	Модели дискретных структур	Элементная база комбинационных схем	Определение вентилей, их схемы, их назначение. Построение логических схем.	2

5	Модели дискретных структур	Программная реализация логических функций и автоматов	Операторные программы. Их специфика. Написание программ. Бинарные программы. Их специфика. Написание программ.	2
6	Формальные языки и грамматики	Введение в теорию формальных языков и грамматик.	Построение правил вывода цепочек языка. Понятие терминальных и нетерминальных символов в правилах грамматики. Определение ФЯ.. Выводы цепочек ФЯ. Построение дерева вывода цепочек языка Определение контекстно-свободной грамматики. Деревья КСГ.	2
7	Формальные языки и грамматики	Основные понятия теории ФЯ и грамма-тик.	Определение формального языка, формальной порождающей грамматики. Принцип выводимости цепочек языка. Эквивалентность грамматик. Классификация грамматик Холмского.	2
8	Формальные языки и грамматики	Приведение грамматик	Определение существенного и не-существенного символа грамматики. Определение существенного и не-существенного символа грамматики. Алгоритмы выделения достижимых и производящих символов грамматики. Операции над языками. Право-линейная и автоматная грамматики.	2
9	Теория автоматов	Конечный автомат. Его свойства.	Определение автомата, как формальной системы. Разбор работы контроллера на за-дачах. Таблица переходов автомата.	2
10	Теория автоматов	Способы представления конечных автоматов	Представление через ориентированный граф, через таблицу переходов, матрицу переходов. Детерминированный конечный автомат. Определение. Особенности. Процедура приведения недетерминированного автомата к детерминированному виду.	2
11	Теория автоматов	Минимизация числа состояний автомата	Понятие изоморфизма 2-х авто-матов. Понятие псевдо эквивалентности автоматов. Алгоритм Мили минимизации числа состояний автомата. Алгоритм Мура минимизации числа состояний автомата.	2
12	Теория автоматов	Сети Петри	Использование сети Петри при переходе от грамматики к автомату. Сети Петри. Маркировка. Классификация сетей Петри.	2
13	Теория автоматов	Синхронные и асинхронные автоматы.	Особенности синхронных и асинхронных автоматов. Модели автоматов Мили и Мура. Их особенности и отличия.	2
14	Теория автоматов	Кодирование автомата.	Два способа кодирования автоматов. Определение минимальной длины кода. Расстояние по Хеммингу. Функция Махаланобиса.	2

15	Теория автоматов	Элементная база синтеза комбинационных схем.	RS – триггер синхронный и асинхронный. Определение, Схема. Особенности работы. D- триггер. Определение, Схема. Особенности работы. T – триггер. Определение, Схема. Особенности работы.	2
16	Теория автоматов	Структурный синтез автомата	Принцип построения дешифратора. Принципы построения комбинационных схем. Принципы построения функции ошибки работы автомата и функции ОК. Автоматы с магазинной памятью.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
4 семестр				
1	Модели дискретных структур	Алгебра логики	Составление таблиц истинности для заданных логических функций. Построение СДНФ. Построение карт Карно. Минимизация функций по карте Карно и методом вынесения за скобки.	2
2	Модели дискретных структур	Алгебра логики	Составление таблиц истинности для заданных логических функций. Построение СДНФ. Построение карт Карно. Минимизация функций по карте Карно и методом вынесения за скобки.	2
3	Модели дискретных структур	Информационно-логические задачи в области IT.	Для информационно-логических задач построение решения с введением логических переменных, формированием логических функций и поиском на основе их минимизации решения задач.	2
4	Модели дискретных структур	Информационно-логические задачи в области IT.	Для информационно-логических задач построение решения с введением логических переменных, формированием логических функций и поиском на основе их минимизации решения задач.	2
5	Модели дискретных структур	k – значные логики.	Для заданной функции трехзначной логики построение таблиц истинности с использованием характеристических функций. Составление СДНФ и сигма-пи форм. Выполнение кодирования для перехода в двузначную логику. Построение СДНФ, минимизация функций.	2

6	Модели дискретных структур	k – значные логики.	Для заданной функции трехзначной логики построение таблиц истинности с использованием характеристических функций. Составление СДНФ и сигма-пи форм. Выполнение кодирования для перехода в двузначную логику. Построение СДНФ, минимизация функций.	2
7	Модели дискретных структур	Бинарные и операторные программы реализации работы логических функций.	Для заданных функций написание бинарных и операторных программ.	2
8	Модели дискретных структур	Бинарные и операторные программы реализации работы логических функций.	Для заданных функций написание бинарных и операторных программ.	2
9	Формальные языки и грамматики	Формальные языки и грамматики.	Построение правил вывода для заданных цепочек формального языка	2
10	Формальные языки и грамматики	Формальные языки и грамматики.	Построение правил вывода для заданных цепочек формального языка	2
11	Формальные языки и грамматики	Построение и преобразование грамматик	Построение и преобразование грамматик	2
12	Формальные языки и грамматики	Построение и преобразование грамматик	Построение и преобразование грамматик	2
13	Теория автоматов	Построение детерминированного конечного автомата	Построение недетерминированного автомата, приведение его к детерминированному виду. Минимизация состояний автомата.	2
14	Теория автоматов	Построение детерминированного конечного автомата	Построение недетерминированного автомата, приведение его к детерминированному виду. Минимизация состояний автомата.	2
15	Теория автоматов	Построение детерминированного конечного автомата	Построение недетерминированного автомата, приведение его к детерминированному виду. Минимизация состояний автомата.	2
16	Теория автоматов	Сети Петри	Построение сети Петри по автоматной грамматике. Минимизация сети. Сравнение состояний минимальной сети Петри и минимального конечного автомата.	2
17	Теория автоматов	Сети Петри	Построение сети Петри по автоматной грамматике. Минимизация сети. Сравнение состояний минимальной сети Петри и минимального конечного автомата.	2
18	Теория автоматов	Сети Петри	Построение сети Петри по автоматной грамматике. Минимизация сети. Сравнение состояний минимальной сети Петри и минимального конечного автомата.	2
19	Теория автоматов	Структурный синтез автомата	Кодирование состояний автомата. Построение функций Махалонобиса. Выбор кодировки для построения автомат. Построение комбинационных схем обработки входных сигналов. Построение функций dok и derr.	2

20	Теория автоматов	Структурный синтез автомата	Выбор кодировки для построения автомат. Построение комбинационных схем обработки входных сигналов.	2
21	Теория автоматов	Структурный синтез автомата	Построение функций dok и derr работы распознающего автомата	2
22	Теория автоматов	Структурный синтез автомата	Построение функций dok и derr работы распознающего автомата	2
23	Теория автоматов	Структурный синтез автомата	Кодирование состояний автомата. Построение функций Махалонобиса. Выбор кодировки для построения автомата	2
24	Теория автоматов	Структурный синтез автомата	Построение комбинационных схем обработки входных сигналов.	2
			Итого за семестр:	**48**
			Итого:	**48**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
4 семестр			
Модели дискретных структур	Отчеты по лабораторным работам по теме - Модели дискретных структур.	Изучение вопроса построения таблиц истинности для заданной функции трехзначной логики с использованием характеристических функций, составления СДНФ и ?-? форм, выполнения кодирования для перехода в двузначную логику, построения СДНФ, минимизации функций. Изучение вопроса построения для заданных функций бинарных и операторных программ.	10
Формальные языки и грамматики	Отчеты по лабораторным работам по теме - Формальные языки и грамматики	Изучение вопроса построения правил вывода для заданных цепочек формального языка.	16

Теория автоматов	Отчеты по лабораторным работам по теме - Теория автоматов	Изучение вопросов построения и преобразования грамматик, построения недетерминированного автомата, приведения его к детерминированному виду, минимизации состояний автомата. Изучение вопросов кодирования состояний автомата, построения функций Махалонобиса, выбора кодировки для построения автомата, построения комбинационных схем обработки входных сигналов, построения функций dok и derr.	20
Выполнение контрольной работы	Триггеры	RS – триггер синхронный и асинхронный. Определение, Схема. Особенности работы. D- триггер. Определение, Схема. Особенности работы. T – триггер. Определение, Схема. Особенности работы.	12
Подготовка к экзамену	Экзамен	Изучение вопроса построения правил вывода для заданных цепочек формального языка. Изучение вопросов построения и преобразования грамматик, построения недетерминированного автомата, приведения его к детерминированному виду, минимизации состояний автомата. Изучение вопросов кодирования состояний автомата, построения функций Махалонобиса, выбора кодировки для построения автомата, построения комбинационных схем обработки входных сигналов, построения функций dok и derr.	10
		Итого за семестр:	**68**
		Итого:	**68**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Прохорова, О.В. Теория автоматов и формальных языков : лабораторный практикум / О. В. Прохорова; Самарский государственный технический университет, Вычислительная техника.- Самара, 2021.- 50 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||5479	Электронный ресурс
2	Формальные языки и компиляторы; Новосибирский государственный технический университет, 2014.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||47725	Электронный ресурс
Дополнительная литература		

3	Введение в теорию автоматов; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||102005	Электронный ресурс
4	Воронцов, И.В. Теория автоматов и формальных языков : лаб.практикум / И. В. Воронцов, С. П. Орлов; Самар.гос.техн.ун-т, Вычислительная техника.- Самара, 2013.- 170 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||958	Электронный ресурс
5	Математическая теория формальных языков; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||97548	Электронный ресурс
6	Теория автоматов; Ай Пи Ар Медиа, 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||83278	Электронный ресурс
7	Формальные языки и грамматики; Издательство Саратовского университета, 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||99047	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 7 Profes-sional операционная системат	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Лекция : "Математическая теория формальных языков"	http://www.intuit.ru/department/algorithms/mathformlang/	Ресурсы открытого доступа
2	Лекция : "Формальные системы. Свойства, интерпретация, моделирование"	http://www.intuit.ru/department/ds/discretemath2/7/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления

образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер\ ноутбук), учебно- наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

учебным планом не предусмотрены

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория № 314, корпус № 8, оснащенная следующим оборудование:

компьютерами iRU i3-4160\4 GB с мониторами Sfvsung S20D300NH (11 штук) с выходом в сеть Интернет с лицензионным программным обеспечением, коммутатором D - Link DES мультимедийным проектором DS 1700, экраном переносным.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 309, корпус № 8, оснащенная следующим оборудование:

компьютерами Intel Core 2 Duo E 6300 с мониторами LG Flatron L1752S - SF17 (11 штук) с мониторами Sfvsung S20D300NH (11 штук) с выходом в сеть Интернет с лицензионным программным обеспечением, коммутатором HUB Compex PS16, мультимедийным проектором nec, экраном настенным проекционным.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет

и доступом к электронной информационно- образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 34, 35 Главный корпус библиотеки ауд. 83а, 414, 416, ,0209 АСА СамГТУ4 ауд. 401 корпус № 10);

-компьютерные классы (ауд. 210 корпус №8)

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан,

осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации

задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;

- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.09 «Теория автоматов и формальных языков»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.09 «Теория автоматов и формальных языков»

Код и направление подготовки (специальность)	09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль)	Программная инженерия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Вычислительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Вычислительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 Способность создавать программные интерфейсы	ПК-3.1 Знает способы создания программных интерфейсов.	Знать способы создания программных интерфейсов на базе моделирования дискретных структур, теории автоматов и формальных языков
		ПК-3.2 Умеет создавать интуитивно понятные программные интерфейсы	Уметь создавать интуитивно понятные программные интерфейсы на базе моделирования дискретных структур, теории автоматов и формальных языков
		ПК-3.3 Имеет навыки в создании современных программных интерфейсов	Владеть навыками в создании современных программных интерфейсов на базе моделей дискретных структур, теории автоматов и формальных языков.
	ПК-9 Способность разрабатывать аппаратно-программные комплексы машинного и глубокого обучения	ПК-9.4 Знает методики использования теории алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	Знать модели дискретных структур, процедуры построения формальных грамматик, сетей Петри, конечных автоматов.
		ПК-9.5 Умеет использовать теорию алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	Уметь разрабатывать комбинационные схемы, программы работы переключательных функций автоматов, схемы переключательных функций, схемы работы распознающих автоматов.
		ПК-9.6 Имеет навыки использования теории алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	Владеть навыками разработки комбинационных схем, программ работы переключательных функций, схем переключательных функция, схем работы распознающих автоматов.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Модели дискретных структур				
ПК-3.1 Знает способы создания программных интерфейсов.	**Знать** способы создания программных интерфейсов на базе моделирования дискретных структур, теории автоматов и формальных языков	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да
ПК-3.2 Умеет создавать интуитивно понятные программные интерфейсы	**Уметь** создавать интуитивно понятные программные интерфейсы на базе моделирования дискретных структур, теории автоматов и формальных языков	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-3.3 Имеет навыки в создании современных программных интерфейсов	**Владеть** навыками в создании современных программных интерфейсов на базе моделей дискретных структур, теории автоматов и формальных языков.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-9.4 Знает методики использования теории алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	**Знать** модели дискретных структур, процедуры построения формальных грамматик, сетей Петри, конечных автоматов.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да
ПК-9.5 Умеет использовать теорию алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	**Уметь** разрабатывать комбинационные схемы, программы работы переключательных функций автоматов, схемы переключательных функций, схемы работы распознающих автоматов.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-9.6 Имеет навыки использования теории алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	**Владеть** навыками разработки комбинационных схем, программ работы переключательных функций, схем переключательных функция, схем работы распознающих автоматов.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
Формальные языки и грамматики				
ПК-3.1 Знает способы создания программных интерфейсов.	**Знать** способы создания программных интерфейсов на базе моделирования дискретных структур, теории автоматов и формальных языков	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да

ПК-3.2 Умеет создавать интуитивно понятные программные интерфейсы	**Уметь** создавать интуитивно понятные программные интерфейсы на базе моделирования дискретных структур, теории автоматов и формальных языков	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-3.3 Имеет навыки в создании современных программных интерфейсов	**Владеть** навыками в создании современных программных интерфейсов на базе моделей дискретных структур, теории автоматов и формальных языков.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-9.4 Знает методики использования теории алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	**Знать** модели дискретных структур, процедуры построения формальных грамматик, сетей Петри, конечных автоматов.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да
ПК-9.5 Умеет использовать теорию алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	**Уметь** разрабатывать комбинационные схемы, программы работы переключательных функций автоматов, схемы переключательных функций, схемы работы распознающих автоматов.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-9.6 Имеет навыки использования теории алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	**Владеть** навыками разработки комбинационных схем, программ работы переключательных функций, схем переключательных функция, схем работы распознающих автоматов.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
Теория автоматов				
ПК-3.1 Знает способы создания программных интерфейсов.	**Знать** способы создания программных интерфейсов на базе моделирования дискретных структур, теории автоматов и формальных языков	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да
ПК-3.2 Умеет создавать интуитивно понятные программные интерфейсы	**Уметь** создавать интуитивно понятные программные интерфейсы на базе моделирования дискретных структур, теории автоматов и формальных языков	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-3.3 Имеет навыки в создании современных программных интерфейсов	**Владеть** навыками в создании современных программных интерфейсов на базе моделей дискретных структур, теории автоматов и формальных языков.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет

ПК-9.4 Знает методики использования теории алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	**Знать** модели дискретных структур, процедуры построения формальных грамматик, сетей Петри, конечных автоматов.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да
ПК-9.5 Умеет использовать теорию алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	**Уметь** разрабатывать комбинационные схемы, программы работы переключательных функций автоматов, схемы переключательных функций, схемы работы распознающих автоматов.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-9.6 Имеет навыки использования теории алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	**Владеть** навыками разработки комбинационных схем, программ работы переключательных функций, схем переключательных функция, схем работы распознающих автоматов.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
Выполнение контрольной работы				
ПК-3.1 Знает способы создания программных интерфейсов.	**Знать** способы создания программных интерфейсов на базе моделирования дискретных структур, теории автоматов и формальных языков	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
		билеты контрольной работы	Нет	Да
ПК-3.2 Умеет создавать интуитивно понятные программные интерфейсы	**Уметь** создавать интуитивно понятные программные интерфейсы на базе моделирования дискретных структур, теории автоматов и формальных языков	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-3.3 Имеет навыки в создании современных программных интерфейсов	**Владеть** навыками в создании современных программных интерфейсов на базе моделей дискретных структур, теории автоматов и формальных языков.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-9.4 Знает методики использования теории алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	**Знать** модели дискретных структур, процедуры построения формальных грамматик, сетей Петри, конечных автоматов.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
		билеты контрольной работы	Нет	Да

ПК-9.5 Умеет использовать теорию алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	**Уметь** разрабатывать комбинационные схемы, программы работы переключательных функций автоматов, схемы переключательных функций, схемы работы распознающих автоматов.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-9.6 Имеет навыки использования теории алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	**Владеть** навыками разработки комбинационных схем, программ работы переключательных функций, схем переключательных функция, схем работы распознающих автоматов.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
Подготовка к экзамену				
ПК-3.1 Знает способы создания программных интерфейсов.	**Знать** способы создания программных интерфейсов на базе моделирования дискретных структур, теории автоматов и формальных языков	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да
ПК-3.2 Умеет создавать интуитивно понятные программные интерфейсы	**Уметь** создавать интуитивно понятные программные интерфейсы на базе моделирования дискретных структур, теории автоматов и формальных языков	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-3.3 Имеет навыки в создании современных программных интерфейсов	**Владеть** навыками в создании современных программных интерфейсов на базе моделей дискретных структур, теории автоматов и формальных языков.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
ПК-9.4 Знает методики использования теории алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	**Знать** модели дискретных структур, процедуры построения формальных грамматик, сетей Петри, конечных автоматов.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет
		экзаменационные билеты	Нет	Да
ПК-9.5 Умеет использовать теорию алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	**Уметь** разрабатывать комбинационные схемы, программы работы переключательных функций автоматов, схемы переключательных функций, схемы работы распознающих автоматов.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет

ПК-9.6 Имеет навыки использования теории алгоритмов, автоматов и формальных языков для разработки аппаратно-программных комплексов машинного и глубокого обучения	**Владеть** навыками разработки комбинационных схем, программ работы переключательных функций, схем переключательных функция, схем работы распознающих автоматов.	Отчеты по лабораторным занятиям	Да	Нет

КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ

КТ 1 отчет по лабораторным 1-3.

КТ 2 отчет по лабораторным 4-6.

КТ 3 отчет по лабораторным работам 7 - 9.
Результат выполнения контрольной работы.

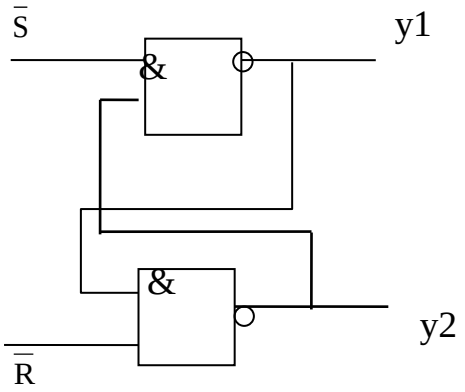
КТ 1 отчет по лабораторным 10-12.

Прохорова О.В.
Теория автоматов и формальных языков. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2021. – 56 с.: ил. 18

В лабораторном практикуме раскрываются основные аспекты дисциплины Теория автоматов и формальных языков в части изучения основ проектирования и конструирования вычислительной техники. Пособие содержит 8 лабораторных работ по темам: построение право-линейной и автоматной грамматик; осуществление перехода от автоматной грамматики к конечному автомату; минимизация состояний автомата; сети Петри; кодирование состояний автомат; построение переключательных функций автомата; построение комбинационных схем переключательных функций автомата; структурный синтез распознающего автомата.

Вопросы контрольной работы

1. Рассмотреть работу триггера:

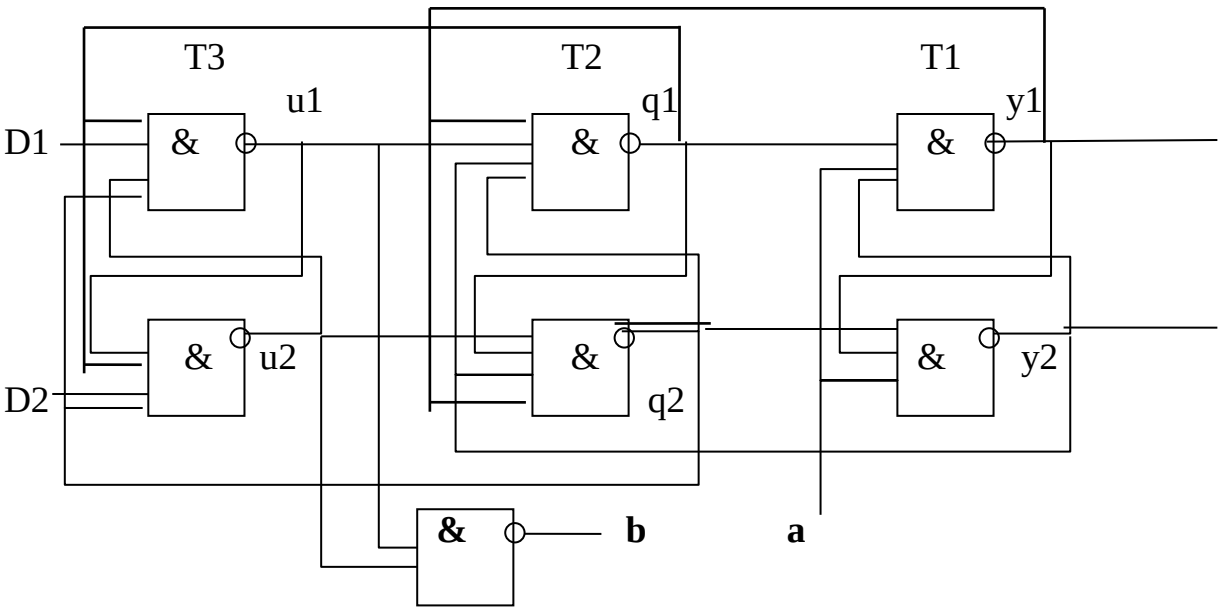


Работу такого триггера проследить по таблице:

S	R	Y1	Y2
0	1	0	1
1			
0			
1			

Подсчитать время переходного процесса триггера. Описать принцип действия.

2. Рассмотреть работу триггера:

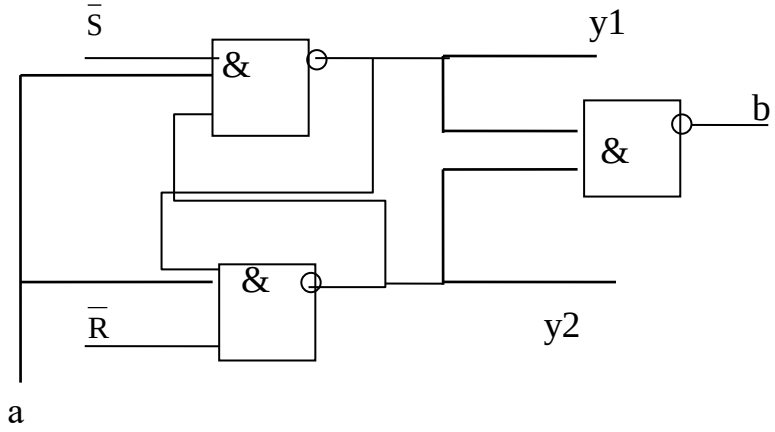


Работу такого триггера проследить по таблице:

a	y1	y2	q1	q2	u1	u2	b	D1	D2
0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
1									
0									
1									

Подсчитать время переходного процесса триггера. Описать принцип действия.

3. Рассмотреть работу триггера**:**

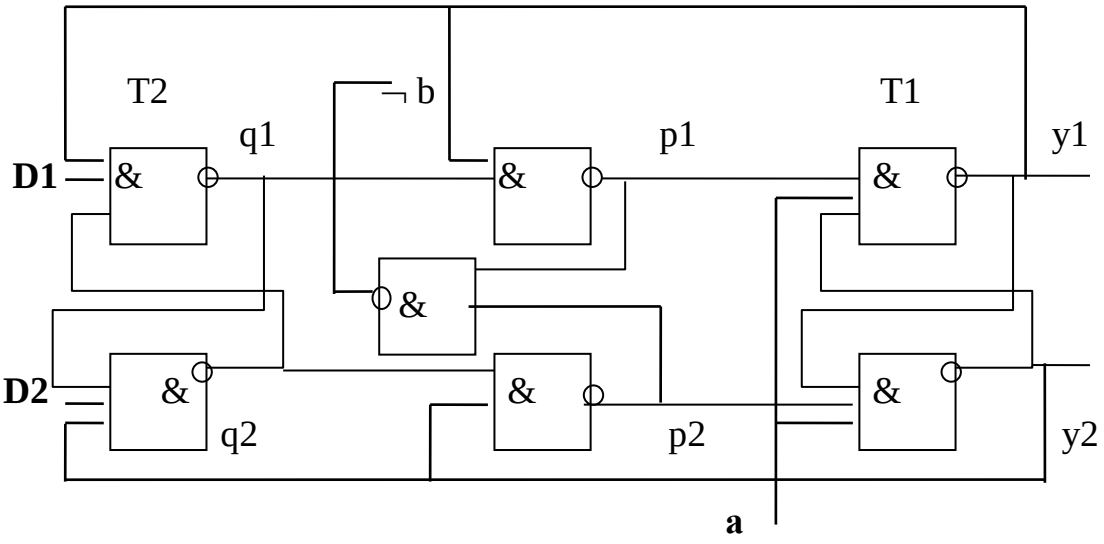


Работу такого триггера проследить по таблице:

a	S	R	y1	y2	b
0	0	1	1	1	0
1					
0					
1					

Подсчитать время переходного процесса триггера. Описать принцип его действия.

4. Рассмотреть работу триггера**:**



Работу триггера проследить по таблице:

a	y1	y2	q1	q2	p1	p2	b	D1	D2
1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
0									
1									
0									
1									

Подсчитать время переходного процесса триггера. Описать принцип его действия.

Вопросы экзамена

1. Ввести понятия о конечном автомате без памяти, с памятью, стохастическом.
2. Описать кодирование автомата оптического сложения цветов.
3. Рассмотреть функции алгебры двухзначной логики (булевой алгебры). Дать определение суперпозиции булевых функций.
4. Рассмотреть свойства булевой алгебры. Дать определение совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ).

5. Дать определение функциональной полноты системы функций. Дать определение базиса. Доказать функциональную полноту системы функций { &, ¬ }, { V, ¬ }.
6. Рассмотреть алгебру Жегалкина и ее свойства. Показать возможности известных методов минимизации функций алгебры логики.
7. Рассмотреть функции k - значной логики.
8. Изложить основные положения трехзначной логики.
9. Рассмотреть представление k - значных функций в виде нормальных форм.
10. Описать двоичное кодирование переменных и функций трехзначной логики.
11. Рассмотреть минимизацию слабо определенных логических функций. Описать построение комбинационных схем, реализующих логические функции.
12. В чем заключаются основные принципы программной реализации логических функций? Привести примеры построения операторной и бинарной программ.
13. Изложить основные понятия теории формальных грамматик.
14. Что такое вывод цепочек формального языка? Описать деревья контекстно-свободной грамматики.
15. Дать классификацию грамматик Холмского. Привести примеры.
16. В чем заключается операция приведения грамматик?
17. Разобрать алгоритм удаления цепных правил. Привести пример.
18. Какие существуют операции над формальными языками?
19. Рассмотреть принципы построения право-линейной и автоматной грамматик, а также правила перехода от право-линейной грамматики к автоматной.
20. Дать определение конечного автомата, как формальной системы. Рассмотреть пример распознавания автоматом цепочек входного языка, состоящих из нулей и единиц на четность.

21. Описать способы представления конечных автоматов. Привести примеры.
22. Рассмотреть процедуру приведения недетерминированного автомата к детерминированному виду на примере.
23. Для чего нужна минимизация числа состояний автомата? Рассмотреть алгоритм Мили на примере.
24. На примере рассмотреть алгоритм минимизации состояний автомата методикой Мура.
25. Показать на примере переход от автоматной грамматики к сети Петри, к минимальной сети Петри.
26. Дать определение сети Петри. Что такое маркировка сети Петри? Ввести понятие диаграммы достижимых состояний.
27. На примере показать построение диаграммы достижимых состояний сети Петри.
28. Привести классификацию сетей Петри на основе динамических ограничений.
29. Привести классификацию сетей Петри на основе статических ограничений.
30. Дать определения синхронных и асинхронных автоматов, а также рассмотреть их основные характеристики.
31. Привести характеристики автоматов Мили и Мура.
32. В чем заключается суть кодирования состояний автомата и какие при этом возникают проблемы?
33. Дать определение расстояния по Хеммингу, функции Махаланобиса. Какие критерии минимальности кодирования автомата вы знаете?
34. Из чего состоит элементная база структуры автомата? Описать работу RS - триггера.
35. В чем заключается функциональное назначение D - триггера? Описать его принцип работы.

36. В чем заключается особенность Т - триггера? Описать его принцип работы.
37. Представить общую структурную схему распознающего автомата. Описать назначение ее основных элементов.
38. Описать назначение и работу дешифратора структурной схемы автомата.
39. Описать принцип построения схем логических функций derr , dok.
40. Дать определение автомата с магазинной памятью. Рассмотреть основные операции работы автомата.
41. Описать работу автомата с магазинной памятью на примере распознавания цепочек языка типа (( ) ( )).
42. Описать работу автомата с магазинной памятью на примере распознавания цепочек языка типа $\{0^n 1^n, n > 0\}$.

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Вычислительная техника
БИЛЕТ № 1
по дисциплине ***«Теория автоматов и формальные языки»***
ИАиИТ Семестр 4

1. Функции алгебры логики. Пример.
2. Автоматы с магазинной памятью. Пример.

Составил _____ проф. Прохорова О.В.
подпись Ф.И.О.
15 января 2022 г
дата

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____Иващенко А.В.
подпись Ф.И.О.
15 января 2022 г
дата

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на *50 %* и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 80 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 50 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно», «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50 % (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 5.

Таблица 5

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.