МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Информационная безопасность автоматизированных банковских систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **2, 3**
Семестр: **4, 5**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	36	64	часов
2	Практические занятия	28	36	64	часов
3	Всего аудиторных занятий	56	72	128	часов
4	Из них в интерактивной форме	16	20	36	часов
5	Самостоятельная работа	52	36	88	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	216	часов
7	Подготовка и сдача экзамена		36	36	часов
8	Общая трудоемкость	108	144	252	часов
		3.0	4.0	7.0	З.Е.

Зачет: 4 семестр
Экзамен: 5 семестр

Согласована на портале № 25372

Томск 2018

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от « 15 » 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. КИБЭВС _____ Е. М. Давыдова

Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ _____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Эксперты:

Доцент кафедры КИБЭВС _____ А. А. Конев

Доцент кафедры КИБЭВС _____ К. С. Сарин

Согласована на портале № 25372

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Дискретная математика» является изучение методов и способов представления и преобразования информации. Изучение дисциплины «Дискретная математика» позволяет сформировать абстрактное мышление, которое необходимо для решения проблем информатизации.

1.2. Задачи дисциплины

– В задачи изучения курса «Дискретная математика» входят: создание у студентов теоретической подготовки в области дискретной математики, формирование научного мышления, понимания широты и универсальности методов дискретной математики и умения применять эти методы в решении задач связанных с профессиональной деятельностью, выработки у студентов приемов и навыков решения задач из различных областей дискретной математики..

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.Б.26) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Основы программирования.

Последующими дисциплинами являются: Дискретная математика, Базы данных и экспертные системы, Моделирование автоматизированных информационных систем, Научно-исследовательская работа (рассред.), Теоретические основы компьютерной безопасности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия теории множеств; основные понятия теории автоматов; основные дискретные структуры: конечные автоматы, грамматики, графы, комбинированные структуры; методы перечисления для основных дискретных структур.

– **уметь** применять стандартные методы дискретной математики и теории автоматов для решения профессиональных задач; решать задачи периодичности и эквивалентности для конечных автоматов.

– **владеть** навыками построения дискретных моделей при решении профессиональных за-дач; навыками применения языка и средств дискретной математики.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		4 семестр	5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	128	56	72
Лекции	64	28	36
Практические занятия	64	28	36
Из них в интерактивной форме	36	16	20
Самостоятельная работа (всего)	88	52	36

Согласована на портале № 25372

Проработка лекционного материала	22	10	12
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	10	
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	56	32	24
Всего (без экзамена)	216	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36		36
Общая трудоемкость, ч	252	108	144
Зачетные Единицы	7.0	3.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	рак. зан.	м. раб.,	в (без	ируемые комп
4 семестр					
1 Компьютерные арифметики.	0	2	1	3	ОПК-2
2 Основные понятия теории множеств.	2	2	5	9	ОПК-2
3 Отношения.	2	2	6	10	ОПК-2
4 Логика высказываний.	2	1	2	5	ОПК-2
5 Булевы функции.	8	6	13	27	ОПК-2
6 Нечеткие множества.	2	1	3	6	ОПК-2
7 Теория графов.	8	8	7	23	ОПК-2
8 Комбинаторика.	0	2	1	3	ОПК-2
9 Кодирование.	0	2	1	3	ОПК-2
10 Сети Петри.	2	2	2	6	ОПК-2
19 Изучение дополнительного теоретического материала для решения профессиональных задач.	2	0	11	13	ОПК-2
Итого за семестр	28	28	52	108	
5 семестр					
11 Введение в грамматики.	4	4	2	10	ОПК-2
12 Грамматики.	2	4	3	9	ОПК-2
13 Регулярные языки и автоматы.	6	6	8	20	ОПК-2
14 Контектсно-свободные языки и автоматы с магазинной памятью.	6	4	6	16	ОПК-2
15 Применение автоматов для построения языков высокого уровня.	6	0	2	8	ОПК-2
16 LL и LR грамматики.	0	2	2	4	ОПК-2
17 Вероятностные автоматы и грамматики	2	8	6	16	ОПК-2
18 Моделирование	8	8	6	22	ОПК-2
20 Автоматы Мили и Мура	2	0	1	3	ОПК-2

Согласована на портале № 25372

Итого за семестр	36	36	36	108	
Итого	64	64	88	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	ое мкос	ые ко
4 семестр			
2 Основные понятия теории множеств.	Начальные понятия теории множеств, операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна, понятие алгебры, законы алгебры множеств	2	ОПК-2
	Итого	2	
3 Отношения.	Бинарные отношения, операции над отношениями, фактор множество. Свойства бинарных отношений, замыкания, функциональные отношения, отображения.	2	ОПК-2
	Итого	2	
4 Логика высказываний.	Логика высказываний, исчисление высказываний, булевы формулы, тождества в алгебре высказываний, интерпретации.	2	ОПК-2
	Итого	2	
5 Булевы функции.	Булевы функции, способы задания булевой функции, равносильные преобразования формул, нормальные формулы. Полнота систем булевых функций, базис, разложение Шеннона, декомпозиция булевых функций.Код Грея, методы минимизации булевых функций, карты Карно, метод Квайна. Покрытие булевой матрицы. Получение кратчайшей ДНФ, безизбыточной ДНФ	8	ОПК-2
	Итого	8	
6 Нечеткие множества.	Нечеткие множества. Операции над нечеткими множествами и их свой-ства. Метрическое пространство. Расстояние Хэминга.	2	ОПК-2
	Итого	2	
7 Теория графов.	Графы и орграфы. Вводные понятия. Смежность, инцидентность. Степень вершин. Однородный граф, полный граф, дополнение графа. Связные графы. Маршруты, цепи, циклы. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе. Задача о коммивояжере. Деревья. Покрытия и независимые множества. Эйлеровы графы. Гамильтонов граф. Поиск цикла в гамильтоновом графе. Двудольные графы. Плоские и планарные графы. Изоморфизм. Раскраска графа. Орграфы. Задание орграфа. Путь. Контур. Связные и сильносвязные орграфы. Разбиение на максималь-носвязные подграфы.	8	ОПК-2
	Итого	8	
10 Сети Петри.	Бихроматические графы. Сети Петри.	2	ОПК-2

Согласована на портале № 25372

	Итого	2	
19 Изучение дополнительного теоретического материала для решения профессиональных задач.	Знаковые графы, турниры.Применение разделов дискретной математики: множества, отношения, булевы функции, графы в информационной безопасности	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		28	
5 семестр			
11 Введение в грамматики.	Введение в формальные языки и грамматики. Отношения. Замыкания отношений. Цепочки, языки, операции над языками.	4	ОПК-2
	Итого	4	
12 Грамматики.	Задание языков программирования. Синтаксис и семантика. Обзор про-цесса компиляции. Лексический анализ, составление таблиц, синтаксический анализ, генерация и оптимизация кода.	2	ОПК-2
	Итого	2	
13 Регулярные языки и автоматы.	Регулярные языки. Регулярные грамматики. Представление событий в автоматах. Конечный автомат. Минимизация автоматов.Лексический анализ. Язык регулярных выражений. Программное моделирование преобразователей.	6	ОПК-2
	Итого	6	
14 Контектсно-свободные языки и автоматы с магазинной памятью.	Классификация автоматов и грамматик. Контекстная грамматика. Контекстно-свободные грамматики. Автоматы. Автоматные языки. Основные понятия, изоморфизм и эквивалентность автоматов, частич-ные автоматы, интерпретация авто-матов. Автоматные базисы и проблема полноты.	6	ОПК-2
	Итого	6	
15 Применение автоматов для построения языков высокого уровня.	Контекстно-свободные языки. Деревья выводов. Нормальные формы Хомского и Грейбах. Автоматы с магазинной памятью. Детерминированные магазинные автоматы. Свойства контекстно-свободных языков.	6	ОПК-2
	Итого	6	
17 Вероятностные автоматы и грамматики	Цепи Маркова. Анализ графа цепи Маркова. Модель вероятностного автомата, инициальная эквивалентность вероятностных автоматов, свойства семейств стохастических матриц. Стохастические языки.	2	ОПК-2
	Итого	2	
18 Моделирование	Моделирование систем информационной безопасности с использованием методов дискретной математики	8	ОПК-2

Согласована на портале № 25372

	Итого	8	
20 Автоматы Мили и Мура	Абстрактный автомат. Автомат Мили, автомат Мура. Способы задания автоматов. Преобразования автоматов.	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		36	
Итого		64	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Предшествующие дисциплины																				
1 Дискретная математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Математическая логика и теория алгоритмов		+		+	+															
3 Основы программирования	+																			
Последующие дисциплины																				
1 Дискретная математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Базы данных и экспертные системы			+															+		
3 Моделирование автоматизированных информационных систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4 Научно-исследовательская работа (рассред.)		+	+		+	+	+		+		+	+						+		
5 Теоретические основы компьютерной											+	+	+	+	+	+	+	+		

Согласована на портале № 25372

безопасности																				

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Практ. зан.	Самост. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы	Интерактивные практические занятия, ч	Интерактивные лекции, ч	Всего, ч
4 семестр			
IT-методы	2	2	4
Работа в команде	4		4
Презентации с использованием мультимедиа с обсуждением		2	2
Приглашение специалистов		2	2
Исследовательский метод	2	2	4
Итого за семестр:	8	8	16
5 семестр			
Приглашение специалистов		2	2
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	2	8	10
Поисковый метод	2		2
Работа в команде	6		6
Итого за семестр:	10	10	20
Итого	18	18	36

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (в часах)	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Компьютерные арифметики.	Системы счисления. Позиционные системы счисления, симметричные системы счисления,	2	ОПК-2

Согласована на портале № 25372

	перевод из одной системы счисления в другую, представление числовых данных в памяти компьютера.		
	Итого	2	
2 Основные понятия теории множеств.	Начальные понятия теории множеств, операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна, понятие алгебры, законы алгебры множеств	2	ОПК-2
	Итого	2	
3 Отношения.	Бинарные отношения, операции над отношениями, фактор множество. Свойства бинарных отношений, замыкания, функциональные отношения, отображения	2	ОПК-2
	Итого	2	
4 Логика высказываний.	Логика высказываний, исчисление высказываний, булевы формулы, тождества в алгебре высказываний, интерпретации	1	ОПК-2
	Итого	1	
5 Булевы функции.	Булевы функции, способы задания булевой функции, равносильные преобразования формул, нормальные формулы. Полнота систем булевых функций, базис, разложение Шеннона, декомпозиция булевых функций.Код Грея, методы минимизации булевых функций, карты Карно, метод Квайна. Покрытие булевой матрицы. Получение кратчайшей ДНФ, безизбыточной ДНФ.	6	ОПК-2
	Итого	6	
6 Нечеткие множества.	Нечеткие множества. Операции над нечеткими множествами и их свойства. Метрическое пространство. Расстояние Хэминга	1	ОПК-2
	Итого	1	
7 Теория графов.	Однородный граф, полный граф, дополнение графа. Связные графы. Маршруты, цепи, циклы. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе. Задача о коммивояжере. Деревья. Покрытия и множества. Эйлеровы графы. Гамильтонов граф. Поиск цикла в гамильтоновом графе. Двудольные графы. Плоские и планарные графы. Изоморфизм. Раскраска графа. Орграфы. Задание орграфа. Путь. Контур. Связные и сильносвязные орграфы. Разбиение независимые на максимально связные подграфы	8	ОПК-2
	Итого	8	
8 Комбинаторика.	Размещения, перестановки, сочетания.Формула Ньютона	2	ОПК-2
	Итого	2	
9 Кодирование.	Элементы теории кодирования, расстояние Хзмминга, начало криптографии.	2	ОПК-2

Согласована на портале № 25372

	Итого	2	
10 Сети Петри.	Бихроматические графы. Сети Петри	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		28	
5 семестр			
11 Введение в грамматики.	Введение в формальные языки и грамматики. Отношения. Замыкания отношений. Цепочки, языки, операции над языками.	4	ОПК-2
	Итого	4	
12 Грамматики.	Задание языков программирования. Синтаксис и семантика. Обзор процесса компиляции. Лексический анализ, составление таблиц, синтаксический анализ, генерация и оптимизация кода.	4	ОПК-2
	Итого	4	
13 Регулярные языки и автоматы.	Регулярные языки. Регулярные грамматики. Представление событий в автоматах. Конечный автомат. Минимизация автоматов.Лексический анализ. Язык регулярных выражений. Программное моделирование преобразователей	6	ОПК-2
	Итого	6	
14 Контектсно-свободные языки и автоматы с магазинной памятью.	Классификация автоматов и грамматик. Контекстная грамматика. Контекстно-свободные грамматики. Автоматы. Автоматные языки. Основные понятия, изоморфизм и эквивалентность автоматов, частичные автоматы, интерпретация авто-матов. Автоматные базисы и проблема полноты.	4	ОПК-2
	Итого	4	
16 LL и LR грамматики.	Разбор выражений снизу, разбор выражений сверху	2	ОПК-2
	Итого	2	
17 Вероятностные автоматы и грамматики	Цепи Маркова. Анализ графа цепи Маркова. Модель вероятностного автомата, инициальная эквивалентность вероятностных автоматов, свойства семейств стохастических матриц. Стохастические языки.	8	ОПК-2
	Итого	8	
18 Моделирование	Моделирование систем информационной безопасности с использованием методов дискретной математики	8	ОПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		64	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в

Согласована на портале № 25372

таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость,	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Компьютерные арифметики.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
2 Основные понятия теории множеств.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
3 Отношения.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	6		
4 Логика высказываний.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
5 Булевы функции.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	13		
6 Нечеткие множества.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
7 Теория графов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		

Согласована на портале № 25372

8 Комбинаторика.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2	Опрос на занятиях
	Итого	1		
9 Кодирование.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
10 Сети Петри.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
19 Изучение дополнительного теоретического материала для решения профессиональных задач.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-2	Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	11		
Итого за семестр		52		
5 семестр				
11 Введение в грамматики.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
12 Грамматики.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
13 Регулярные языки и автоматы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
14 Контекстно-свободные языки и автоматы с магазинной памятью.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного	2		

Согласована на портале № 25372

	материала			
	Итого	6		
15 Применение автоматов для построения языков высокого уровня.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-2	Домашнее задание
	Итого	2		
16 LL и LR грамматики.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Опрос на занятиях
	Итого	2		
17 Вероятностные автоматы и грамматики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	6		
18 Моделирование	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
20 Автоматы Мили и Мура	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		124		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	4	2	2	8
Домашнее задание	8	8	6	22
Опрос на занятиях	6	6	4	16
Отчет по	8	8	8	24

Согласована на портале № 25372

индивидуальному заданию				
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	36	34	30	100
Нарастающим итогом	36	70	100	100
5 семестр				
Домашнее задание	5	5	5	15
Опрос на занятиях		4	6	10
Отчет по индивидуальному заданию	5	5	5	15
Собеседование			10	10
Тест			20	20
Итого максимум за период	10	14	46	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	10	24	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 25372

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Дискретная математика Шевелев Ю.П. Издательство "Лань" 2016 2-е изд., испр. 592 страниц [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71772#book_name , дата обращения: 09.05.2018.
2. Дискретная математика для инженера Кузнецов О.П. Издательство "Лань"2009 6-е изд., стер. 400 с. [Электронный ресурс] [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/220#book_name, дата обращения: 09.05.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику: Учебное пособие для вузов / С.В. Яб-лонский; ред. В.А. Садовничий. - 4-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2006. - 384с.: ил, табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: Учебник для вузов / Ф.А. Новиков. - 2-е изд. - СПб.; М.; Нижний Новгород: Питер, 2007. - 363с.: ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)
3. Дискретная математика: Учебник для вузов / Е.М. Давыдова [и др.]; - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск: В-Спектр, 2007. - 288с (наличие в библиотеке ТУСУР - 101 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе - [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/dm-prakt-sam.pdf, дата обращения: 09.05.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://www.lib.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. http://www.elibrary.ru - научная электронная библиотека;
3. http://www.edu.ru - веб-сайт системы федеральных образовательных порталов.
4. http://edu.fb.tusur.ru/ - образовательный портал факультета безопасности

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические

Согласована на портале № 25372

иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 500 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в

Согласована на портале № 25372

лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Что строится из некоторых элементов, обладающих определенными свойствами и находящихся в каких-то отношениях между собой и с элементами других множеств?

- Подмножество
- Количество элементов множества
- Множество
- Синглетон

Если о каждом предмете можно сказать принадлежит оно множеству или нет, то это множество называется …?

- Бесконечным
- Счетным
- Полностью определенным
- Подмножеством

3. Как называют множество, элементами которого служат пары всех элементов множеств A и B , первый элемент берется из A второй из B ?

- Кортеж
- Отношение
- Декартово произведение
- Синглетон

4. Как называется любое подмножество декартова произведения?

- Кортеж
- Декартово произведение
- Отношение
- Синглетон

5. Если отношение R, определенное на множестве A, является рефлексивным, симметричным и транзитивным. Каким свойством обладает отношение?

- Линейной упорядоченности
- Строгой упорядоченности
- Эквивалентности
- Рефлексивным замыканием

6. Как называется дизъюнкция различных полных конюнкций

- Конъюнктивная нормальная форма
- Дизъюнктивная нормальная форма
- Совершенная дизъюнктивная нормальная форма
- Совершенная конъюнктивная нормальная форма

7. Каково число размещений U(6, 3) ?

- 6
- 18.
- 216
- 1296

Согласована на портале № 25372

8. Каково число размещений без повторений A(6, 3)?
- 6
- 20
- 120
- 720

9. Подсчитайте число сочетаний C(6, 3)?
- 14
- 18
- 20.
- 120

10. Как называется объект, состоящий из двух множеств (множества точек и множества линий), которые находятся между собой в некотором отношении?
- Рисунок
- Эскиз
- Граф
- Схема

11. Говорят, что ? если заданы множество вершин X, множество ребер U и инцидентор F, определяющий, какую пару вершин $x_i, x_j \in X$ соединяет ребро $u_k = (x_i, x_j)$.
- Задана матрица смежности
- Задана матрица инциденций
- Задан граф
- Задана система

12. Связный граф называется ?, если существует замкнутая цепь (цикл), проходящая через каждое ребро графа один раз.
- Бихроматическим
- Планарным
- *Эйлеровым*
- Гамильтоновым

13. *Каким уравнением задается автомат Мили?*
- $a(t+2) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t), z(a(t)), t = 0, 1, 2, 3, \ldots$
- $a(t+1) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t)), t = 0, 1, 2, 3, \ldots$
- $a(t+1) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t), z(t)), t = 0, 1, 2, 3,;$
- $a(t+1) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t), q(t+1)), t = 0, 1, 2, 3, \ldots$

14. *Каким уравнением задается автомат Мура?*
- $a(t+2) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t), z(a(t)), t = 0, 1, 2, 3,$
- $a(t+1) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t), z(t)), t = 0, 1, 2, 3, \ldots$
- $a(t+1) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t)), t = 0, 1, 2, 3,$
- $a(t+1) = q(a(t), z(t)), w(t) = y(a(t), q(t+1)), t = 0, 1, 2, 3, \ldots$

15. Какая грамматика используется в лексических анализаторах
- Линейная
- Контекстно-свободная
- *Регулярная*
- Свободная

16. Какая грамматика используется в синтаксических анализаторах*?*
- Регулярная
- Контекстно-зависимая
- *Контекстно-свободная*
- Линейная

17. Какой операции соответствует приведенная ниже таблица истинностей?

a b	a ? b

Согласована на портале № 25372

Л Л	Л
Л И	И
И Л	И
И И	И

- эквивалентность
- разность
- *дизъюнкция*
- импликация

18. Какой операции соответствует приведенная ниже таблица истинностей?

a b	a ? b
Л Л	И
Л И	И
И Л	Л
И И	И

- Дизъюнкция
- Конъюнкция
- Импликация
- эквивалентность

19. Какой закон указан в следующем утверждении:
(A∨B)C = AC ∨ BC ?

- Коммутвтивность
- Ассоциативность
- Дистрибутивность
- Де Моргана

20. Какой закон указан в следующем утверждении:
A∨BC = (A∨B)(A∨C).

- Коммутвтивность
- Ассоциативность
- Дистрибутивность
- Де Моргана

21. Пусть $L1$ и $L2$ два формальных языка $L1 = \{\varepsilon, b\}$, $L2 = \{\varepsilon, a\}$ Найти $L1L2\backslash L2$

- $\{ b, ab\}$
- $\{\varepsilon, b\}$
- {b, ba}
- $\{ \varepsilon, ab\}$

22. Пусть $x, y, z, w \in \sum^*$. Если строки x, z таковы, что для w, y выполняется соотношение $z = xwy$, то строка w называется …?... строки z.

- Суффиксом
- Коэффициентом
- Подстрокой
- Префиксом

23. Замыкание Клини L^* формального языка L может быть определено как …?...

- $\bigcup_{i=1}^{\infty} L^i$
- $L^i L^j$
- $\bigcup_{i=0}^{\infty} L^i$
- $L^i \cup L^j$

Согласована на портале № 25372

24. Задана грамматика $G = (N, T, P, S)$, определите ее вид

В грамматике N – конечное множество нетерминальных символов;

T – конечное множество терминальных символов, причем $N \cap T = \varnothing$;

P – конечное множество правил продукций вида $\alpha \rightarrow \beta$. Где α – строка в левой части продукций такая, что $\alpha \in (N \cup T)^+$, а β – строка в правой части продукций $\beta \in (N \cup T)^*$;

S – начальный символ грамматики. $S \in N$.

- В нормальной форме Хомского
- Регулярная
- Контекстная
- Контекстно-свободная

25. Дискретная математика, раздел грамматики. Что обозначает выражение $\overset{+}{\underset{G}{\Rightarrow}}$?

- Рефлексивное замыкание
- Правила продукции
- Транзитивное замыкание отношения выводимости
- Возможность вывода строки в грамматике G

26. Множество всех сентенций грамматики G называют …?...

- Регулярным выражением
- Сентенциальной формой
- Языком
- Рефлексивным замыканием

27. В грамматике $G = (N, T, P, S)$ задано упорядоченное дерево, каждая вершина которого помечена символом из $N \cup T \cup \{\xi\}$. Как называется такое дерево?

- Двоичным
- Тривиальным
- Деревом вывода
- Грамматическим

28. Если для любой сентенции $x \in L(G)$ всевозможные схемы вывода соответствуют одному и тому же дереву, то такую грамматику называют …?...

- Правой
- Единственной
- Однородной
- Левосторонней

29. Контекстную грамматику $G = (N, T, P, S)$ в которой каждое правило продукций имеет вид: $A \rightarrow \beta$, где $A \in N$, $\beta \in (N \cup T)^*$ называют …?...

- Контекстно-зависимой
- Регулярной
- Контекстно-свободной
- Праволинейной

30. Как называется грамматика $G = (N, T, P, S)$, если она имеет ξ-продукцию вида $S \rightarrow \xi$ и ни одна из оставшихся продукций G не содержит в правой части нетерминального символа S. Все остальные правила продукций грамматики G имеют вид: $A \rightarrow a$, или $A \rightarrow aB$, где $A \in N$, $a \in T$, $B \in N$

- Праволинейной
- Контекстно-свободной
- Регулярной
- Независимой

31. Пусть Q, R, S – некоторые регулярные выражения над множеством T. Дополните формулу $(Q+R)S =$

- QRS
- $S(Q+R)$

Согласована на портале № 25372

- $QS+RS$
- $(QR)S$

32. Пусть Q, R, S – некоторые регулярные выражения над множеством T. Дополните формулу $(Q^*+R^*)^{*=}$

- $R(QR)^*$
- $(RQ)^*R$
- $(Q^*R^*)^*$
- $(Q+R)^*R$

33. Вставьте пропущенное слово

??? представляет собой пятикомпонентный вектор $M = (K, T, t, k_1, F)$, где

1. K – конечное множество состояний ???;
2. T – конечный входной алфавит;
3. t – переходная функция, преобразующая совокупность текущего состояния и входного алфавита в состояние ???? на следующем шаге вывода;
4. k_1 – начальное состояние ???;
5. F – множество конечных состояний ??? .

- Линейный автомат
- Магазинный автомат
- Конечный автомат
- Клеточный автомат

34. Для системы с дискретными состояниями $s_1, s_2, \ldots, s_i, \ldots, s_n$ в любой момент t сумма вероятностей состояний равна ???

- Функции распределения
- Вероятности события
- Единице
- Предельному значению

35. Как называется режим, во время которого состояния системы хотя и меняются, но их вероятности $p_i(t)$ $(i = 1, 2, \ldots)$ остаются постоянными?

- Невозможным
- Предельным
- Стационарным
- Блуждающим

36. Как называется процесс, протекающий в системе S, называется, если выполняется условие, что для любого фиксированного момента времени (любого шага k_0) условные вероятности состояний системы в будущем (при $k > k_0$) зависят только от ее состояния в настоящем (при $k = k_0$) и не зависит от того, когда и как она пришла в это состояние; т.е. не зависит от ее поведения в прошлом (при $k < k_0$).

- Непрерывным
- Независимым
- Марковской цепью
- Распределенным

37. Цепь Маркова называется однородной, если переходные вероятности $p_{ij}(k)$

- Равны единице
- Имеют одинаковое значение
- Не зависят от номера шага
- Зависят от номера шага

38. Как называется произведение $p_i p_{ij}$, переводящее систему S из состояния s_i в состояние s_j ?

- Переводными вероятностями
- Переходными вероятностями
- Потоком вероятности
- Случайным переходом

Согласована на портале № 25372

39. Как называется выражение $\sum_{\substack{i=1 \\ (i \neq j)}}^{n} p_i p_{ij} = p_j \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^{n} p_{ji}$, где $j = 1, 2, \ldots, n$?

- Нормировочное условие
- Финальное выражение
- Балансовое условие
- Не имеет никакого названия

40. Грамматика, задающая правила, с помощью которых можно построить любое слово языка называется

- Распознающей
- Генерирующей
- Порождающей
- Вырожденной

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Введение в грамматики. Определение символа, алфавита, строки, множества строк, пустой строки, длины цепочки, суффиксы, префиксы, подстроки, обращение цепочки.

2. Дать определения: регулярная грамматика и конечный автомат. Показать взаимо-связь автомата и грамматики.

3. Введите формальное определение языка, определите понятия: □*, □+, операции над языками, замыкания Клини, гомоморфизм, обращение гомоморфизма.

4. Какие стадии обработки проходит программа при компиляции и как они (стадии) связаны с автоматами и грамматиками?

5. Дайте определение нормальной формы Хомского. Поясните алгоритм приведения грамматики к нормальной форме Хомского.

6. Прямой и обратный вывод в языках, пример.

7. Поясните понятия: контекстная грамматика, терминальные и нетерминальные сим-волы, правила, вывод, дерево вывода.

8. Дайте определение абстрактного автомата. Определение автомата Мили, автомата Мура. Пример.

9. Определение выводимой строки, понятие отношения, замыкания, операции над строками, свойства операций.

10. Какой принцип используется при минимизация детерминированного автомата. Определения, пример.

a. Введите понятие выводимости. Дайте определения: сентенциальная форма, сентен-ция, формальное определение языка, эквивалентные грамматики. Примеры.

b. Раздел Цепи Маркова. Определите: граф состояний системы, классификация состо-яний, вероятности состояний.

11. Иерархия грамматик по Хомскому. Определения соответствующих грамматик и автоматов, соответствие автоматов грамматикам.

12. Схемы гибели и размножения, вероятности состояний, стационарный режим рабо-ты системы. Понятие Марковского случайного процесса.

13. Поясните определения: дерево вывода, однозначная и неоднозначная грамматики, левосторонняя и правосторонняя схема вывода. Примеры.

14. Стационарные режимы работы системы. Марковский случайный процесс.

15. Дать определения понятиям: случайный процесс, сечение случайного процесса, случайный процесс с дискретным состоянием и дискретным временем, одномерный закон распределения, двумерный закон распределения.

16. Определите понятие: регулярное выражение. Регулярное выражение и соответствующий ему язык.

17. Можно ли построить конечный автомат для разбора арифметических выражений и почему? Показать на примере.

18. Определите понятия: вывод, дерево вывода, сечение, крона сечения. Поясните на примерах.

Согласована на портале № 25372

19. Генетические алгоритмы. Представление генетической информации. Генетические операторы.

20. Детерминированные конечные автоматы. Не полностью определенные детерминированные автоматы, доопределение автомата. Недетерминированный автомат. Связь недетерминированных и детерминированных автоматов. Примеры.

21. Марковские процессы. Вывести формулу для нахождения вероятностей состояний Марковской цепи на k-м шаге (p_i (k)).

22. Машина Тьюринга. Определения, операции.

23. Регулярные выражения, операции. Свойства операций над регулярными выражениями. Примеры.

24. Пустая строка в грамматиках. ε – свободные грамматики. Алгоритм преобразова-ния. Пример.

25. Теорема о контекстно-свободном языке. Показать на примере.

26. Генетические алгоритмы. Генетические операторы, алгоритм Холланда. Возможно-сти применения.

27. Какие состояния конечного автомата называются неразличимыми, и зачем исполь-зуется это понятие? Показать на примере.

28. Нормальная форма Бэкуса-Наура, расширенная нормальная форма, где и как применяется? Примеры.

29. Условия существования стационарного режима для цепи Маркова.

30. Вывести финальные вероятности для стационарного режима цепи Маркова.

31. Синтаксические диаграммы. Задание языка. Причины определения формальных языков.

32. Построить автомат и грамматику для разбора вещественной константы.

33. Нечеткие множества. Определения, операции, законы, области применения.

34. Недетерминированный магазинный автомат. Определения, задание переходной функции, пример.

35. Нечеткие множества. Метрическое пространство. Расстояние Хемминга, Евклидово расстояние. Применение метрических пространств. Примеры.

36. Определение абстрактного автомата. Пример.

37. Какие возможны преобразования грамматики к эквивалентной ей. Примеры.

38. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями и дискретным вре-менем (определения, закономерности). Вывести формулы расчета состояния системы на к-том шаге.

39. Дайте определение: генерирующие грамматики и распознающие грамматики. (по-яснить на примерах)

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Начальные понятия теории множеств, операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна, понятие алгебры, законы алгебры множеств

Бинарные отношения, операции над отношениями, фактор множество. Свойства бинарных отношений, замыкания, функциональные отношения, отображения.

Логика высказываний, исчисление высказываний, булевы формулы, тождества в алгебре высказываний, интерпретации.

Булевы функции, способы задания булевой функции, равносильные преобразования формул, нормальные формулы. Полнота систем булевых функций, базис, разложение Шеннона, декомпозиция булевых функций.

Код Грея, методы минимизации булевых функций, карты Карно, метод Квайна. Покрытие булевой матрицы. Получение кратчайшей ДНФ, безизбыточной ДНФ

Графы и орграфы. Вводные понятия. Смежность, инцидентность. Степень вершин. Однородный граф, полный граф, дополнение графа.

Связные графы. Маршруты, цепи, циклы. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе. Задача о коммивояжере. Деревья. Покрытия и независимые множества. Эйлеровы графы. Гамильтонов граф. Поиск цикла в гамильтоновом графе. Двудольные графы. Плоские и планарные графы. Изоморфизм. Раскраска графа.

Орграфы. Задание орграфа. Путь. Контур. Связные и сильносвязные орграфы. Разбиение на максималь-носвязные подграфы.

Согласована на портале № 25372

Классификация автоматов и грамматик. Контекстная грамматика. Контекстно-свободные грамматики.

Автоматы. Автоматные языки. Основные понятия, изоморфизм и эк-вивалентность автоматов, частич-ные автоматы, интерпретация авто-матов. Автоматные базисы и проблема полноты.

Абстрактный автомат. Автомат Мили, автомат Мура. Способы задания автоматов. Преобразования автоматов.

14.1.4. Вопросы на собеседование

– использование теоретико-множественного подхода для описания систем;

– применение теории графов, автоматов, марковских процессов при построении моделей в области профессиональной деятельности;

– теория автоматов, граф-схемы алгоритмов.

14.1.5. Темы индивидуальных заданий

Теория множеств

1. Сколько элементов в следующих множествах: $\{x \mid x \geq 1\ ,\ x \leq 4\}$, {*rt, y, rt, tr, tt*}, {2, 4, 6, 1+1, 1+3}, { ←, ↑, ↓, →, →→, ←, ↓↑}?

2. Дано универсальное множество T = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9} и множества A, B, C. A={1, 2, 3, 4, 7}, B= {3, 5, 4, 6}, C= {7, 4, 6, 8}. Проиллюстрировать графически: $(\bar{A} \cup \overline{B}) \cap C$.

3. Дано множество A={*a, b, c, f, h*}. Укажите верные записи: 1) $\varnothing \subset A$, 2) $\{a, b, c, f, h\} \subseteq A$, 3) $\{a\} \subset \{a, b\}$, 4) $A \subseteq \{a, b, c, f, h\}$.

4. Доказать, что $A \cup B = B$, тогда и только тогда, когда $A \cap B = A$.

5. Упростить $A \cap \overline{B} \cup A \cap \overline{B} \cap C \cup A$, $A \cap B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cap C \cup A \cap C$.

1. Задан граф G = (X, U);

X = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}; U = {(1, 4), (2, 7), (3, 6), (2, 3), (1, 3), (2, 5), (4, 6), (3, 4), (5, 6), (2, 7), (3, 7), (6, 7), (1, 5)}.

Нарисуйте его, задайте матрицей инциденций, постройте подграф, суграф, дополнение до полного графа.

2. Задан граф G = (X, U);

X = {x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7}; U = {<x1, x4>, <x1, x3>, <x2, x1>, <x2, x4>, <x3, x4>, <x3, x5>, <x4, x7>, <x4, x5>, <x2, x6>, <x7, x6>, <x1, x7>, <x6, x3>}.

Построить разложение графа на максимально связные подграфы.

3. Постройте примеры графов, для которых алгоритм последовательного раскрашивания строит не минимальную раскраску.

1. Построить таблицу истинности функции, реализуемую следующей формулой:

$$(x \to y) \oplus ((y \to z) \sim (\overline{z} \vee x)).$$

Привести к виду ДНФ, используя алгебраические преобразования.

2. Задана булева функция. Получить СДНФ, используя разложение Шеннона.

$$x_1x_2 \vee x_1x_3 \vee \overline{x_2}\ \overline{x_3} \vee \overline{x_1}\, x_2x_3 \vee x_2\, \overline{x_3}$$

3. Задана булева функция.

$$f = x_1\, \overline{x_2}\, x_5 \vee x_1x_2x_4\, \overline{x_5} \vee x_1\, \overline{x_2}\ \overline{x_3}\, x_5 \vee x_2x_3\, \overline{x_4}\ \overline{x_5} \vee x_1x_2\, \overline{x_3}\, x_4\, \overline{x_5}.$$

Построить карту Карно.

4. Минимизировать, используя метод Блейка и метод Петрика.

$$f = x_1x_= \overline{x_3}\ \overline{x_4} \vee \overline{x_2}\ \overline{x_3}\ \overline{x_4} \vee x_1x_2x_3 \vee \overline{x_2}\, x_3x_4 \vee x_1x_3\, \overline{x_4} \vee x_1\, \overline{x_2}\ \overline{x_3}\, x_4.$$

5. Минимизировать, используя карты Карно. Задана КНФ булевой функции.

$$f = (x_1 \vee x_2 \vee \overline{x_3})(x_2 \vee x_3 \vee x_4)(x_3 \vee \overline{x_4})(\overline{x_2} \vee \overline{x_5}).$$

1. Найдите все суффиксы, префиксы и подстроки строки: 111001

Согласована на портале № 25372

2. Пусть L_1 и L_2 два формальных языка. L_1 = {1, *a*, 2}, L_2= {ε, *a*, 3}. Вычислить: L_1L_2, L_2^3, $L_1 \backslash L_2$.

3. Задана контекстно свободная грамматика $G = (N, T, P, S)$, $N = \{S, A, B\}$, $T=\{a, b\}$,

$$P: S \to bA|aB,\ A \to a|aS|bAA,\ \ B \to b|bS|aBB.$$

Построить схему вывода сентенции: *abba*, дерево разбора, семантическое дерево и все сечения дерева.

4. Постройте контекстно свободную грамматику, которая порождает следующий язык: $L = \{a^m b^k c^m | m, k, > = 1\}$.

5. Задана грамматика $G=(N, T, P, S)$, построить ε-свободную грамматику.

$$S \to bA|aB,\ \ A \to a|aBA|bAC,\ \ B \to b|bC|aAB,\ C \to a|b|c|\varepsilon.$$

---

1. 1. Запишите порождающие правила грамматики, генерирующей регулярное выражение и автомат принимающий строки.

$(c^*)^*(c+b)$

2. Задан автомат(рис.2). Запишите в формальном виде автомат, порождающие правила грамматики, регулярные выражения, которые принимает этот автомат.

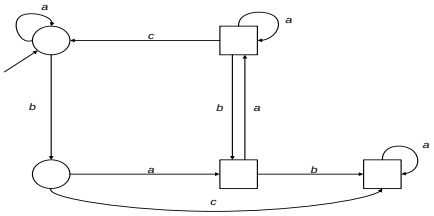

Рис.1

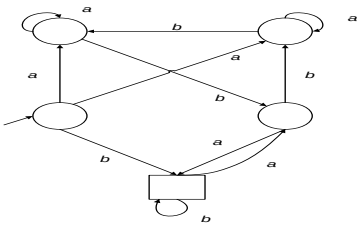

Рис.2.

3. Задан автомат (рис1). Определите, является ли он минимальным.

4. Построить конечный автомат с входным алфавитом V={a,b,c}, распознающий все цепочки, в которых две последние буквы не совпадают.

Цепи Маркова

1. Часто кажется, что преуспевающим людям везет. Так, если некоторый человек, скажем бизнесмен, завершил успешно переговоры, то вероятность того, что он добьется успеха в следующей сделке, кажется нам выше. Более того, после успешного завершения ряда сделкой, вероятность добиться успеха в следующей будет еще более высокой. Определяет ли такая последовательность исходов деловых переговоров цепь Маркова?

2. Исследование рынка выявило характер поведения потребителей относительно трех сортов кофе – A, B и C. Анализ показал, что из покупателей, предпочитающих в некотором месяце сорт A, в следующем месяце 60% покупают снова кофе сорта A, 30% переключаются на сорт B и 10% переходит к сорту C. Для сортов кофе B и C проценты переключения потребительского спросы равны: 50% от B к A, 30% от B к B, 20% от B к C, 40% от C к A, 40% от C к B и 20% от C к C. Описать соответствующую переходную матрицу и орграф. Какова вероятность того, что покупатель через два месяца будет пить тот же сорт кофе, который он потребляет сейчас? (Предполагается, что в настоящее время потребитель с равной вероятностью пьет любой сорт кофе.)

14.1.6. Темы докладов

1. Дискретная математика вокруг нас
2. Применение дискретной математики в информационной безопасности

14.1.7. Темы домашних заданий

. Системы счисления

1. Переведите 10010100101.101011 из 2 в 16 систему счисления.
2. Переведите 19A8.2 из 16 в 10 систему счисления.
3. Выполните действия (1001101011-1100111)/1100
4. Представьте в двоично - десятичном коде (BCD) число 9812.
5. Переведите восьмеричное число 045321 в дополнительный код.

Согласована на портале № 25372

Теория множеств:

1. Пусть B = {a, b, {c}}. Верно ли, что a∈B, c∈B, {c}⊂B, {a, b}∈B; {b}⊂B; {c}∈ B; {{c}}⊂ B?

2.Записать множества A, B, C перечислением их элементов и найти: A∩B, A∪C, (A∪B) ∩C, A∩B∪C, если:

A – множество нечетных чисел x, 5 < x < 12; B – множество делителей числа 21; C – множество простых чисел, меньших 183. Заданы множества A = {1, 2, 9}, B = {2, 4, 8, 9}, C = {2, 7, 8, 1} и универсальное множество I = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}.

3. Изобразить на координатной плоскости множество, координаты (x, y) точек которого удовлетворяют условию: $|x+y| \geq 1$.

4 Доказать, что два множества равны тогда и только тогда, когда результаты их объединения и пересечения совпадают.

5. В спортивном лагере 65% ребят умеют играть в футбол, 70% - в волейбол и 75% - в баскетбол. Каково наименьшее число ребят, умеющих играть и в футбол, и в волейбол, и в баскетбол?

6. Каждый из учеников класса в зимние каникулы ровно два раза был в театре, при этом спектакли A, B и C видели соответственно 25, 12 и 23 ученика. Сколько учеников в классе? Сколько из них видели спектакли A и B, A и C, B и C?

7. Среди абитуриентов, выдержавших приемные экзамены в вуз, оценку «отлично» получили: по математике - 48 абитуриентов, по физике - 37, по русскому языку - 42, по математике или физике - 75, по математике или русскому языку - 76, по физике или русскому языку - 66, по всем трем предметам - 4. Сколько абитуриентов получили хотя бы одну пятерку? Сколько среди них получивших только одну пятерку?

Теория графов

1. Начертить граф для отношения «a есть делитель b».

2. Какие из правильных многогранников имеют гамильтоновы цепи и циклы?

3. Пусть задан передатчик, который может передавать пять сигналов: a, b, c, d, e . При приеме каждый из этих сигналов может быть истолкован двояко: сигнал a как p или q, сигнал b как q или r, сигнал c как r или s, сигнал d как s или t, сигнал e как p или t. Какое наибольшее число сигналов можно принять, не рискуя спутать их друг с другом?

4. Показать, что граф, имеющий мост, не может быть эйлеровым.

5. Постройте схему алгоритма выделения из графа суграфа и подграфа с заданным числом ребер.

6. Для полного графа с 4 вершинами постройте все покрывающие неизоморфные деревья

7. Постройте произвольный мультиграф G=(X,U), |X| =n, |U|=m, N=8, m=14. Определите его мультичисло.

8. Постройте граф G=(X,U), |X| =n, |U|=m, n=7, m=13. Задайте его с помощью матриц смежности и инциденций. Постройте схему альгоритма перехода от одной матрицы к другой.

9. Подсчитайте число суграфов, включая изоморфные, в графе G=(X,U), |X| =n.

10. Предложите методы построения графов с эйлеровыми и гамильтоновыми циклами на заданных наборах вершин и ребер.

4 Грамматики

1. Найдите все суффиксы, префиксы и подстроки строки: 111001.

2. Пусть L1 и L2 два формальных языка. L1 = {ξ, b, a, c}, L2 = {ξ, a, b}. Вычислить: L2L2L1 \ (L1□L2).

3. Постройте контекстно свободную грамматику, которая порождает следующий язык:

– все строки – элементы множества {a, b}, такие, что в каждой из них после символа a стоит два символа b;

– все строки – элементы множества {a, b}, такие, что после a всегда следует не менее однго b;

– правильно построенные логические выражения, включающие операции отношения.

4. Постройте контекстно свободную грамматику, которая порождает следующий язык:

L={akbcm |k, m>=1 }□{ abkc | k>=1 }

5. Задана контекстно свободная грамматика G = (N, T, P, S), N = {S, A, B}, T={a, b},

Согласована на портале № 25372

P: S → bA|aB A → a|aS|bAA B → b|bS|aBB.

Построить схему вывода сентенции: babaab, и дерево
разбора.

6. Задана грамматика G = (N, T, P, S), построить □-свободную грамматику.

S → A(A)|BB A → a|C|bAa B → bC|aAc C → a|b|c|□.

7. Задана грамматика G = (N,T ,P ,S), имеющая правила продукций: S→ ξ|AB|BC; AB→AbB|BC|a; BC→BcC|C|b; C→BC|c.

Привести ее к нормальной форме Хомского.

8. Запишите порождающие правила грамматики, генерирующей регулярное выражение (a + c)*abc.

9. Покажите, что грамматика, имеющая продукции

S→bA|aB;

A→a|aS|bAA;

B→b|bS|bBB,

неоднозначна.

10. Докажите: Лемму 1. Пусть S $\alpha_0 \Longrightarrow \alpha_1$, $\alpha_1 \Longrightarrow \alpha_2$, $\alpha_2 \Longrightarrow \alpha_3$,. … $\alpha_{n-1} \Longrightarrow \alpha_n$ вывод цепочки αn из S в контекстной грамматике G = (N, T, P, S), тогда в G можно построить дерево вывода D, для которого α_n крона, а α_0, α_1, α_2, … ,α_{n-1} некоторые из крон сечения.

1. Постройте модель автомата, продающего кофе.

Кофе с сахаром стоит 14 рублей, без сахара – 13. Автомат принимает купюры по 10 рублей и монеты по 1, 2 и 5 рублей.

2. Запишите автомат, принимающий строки:

а) (aa+c*)(abc*)*;

б) (a*+c*)(abc*) abc*;

в) (a+c)*ac*.

3. Опишите и постройте конечный автомат, который будет принимать вещественные числа, заданные в экспоненциальной форме $\pm d^*.d+E \pm d^+$.

4. Пусть M = ({k1, k2, k3}, {a, b}, t, k1, {k3}) – недетерминированный конечный автомат, t(k1, a) = {k2, k3}, t(k2, a) = {k1, k2}, t(k3, a) = {k1, k3}, t(k1, b) = {k1,}, t(k2, b) = ξ, t(k3, b) = {k1, k2}. Постройте автомат, определите недетерминированный конечный автомат так, чтобы все строки из T(M) были им приняты.

5. Найдите регулярное выражение, соответствующее множеству T(M), где M – недетерминированный конечный автомат, определенный в упражнении 4.

6. Определите детерминированный конечный автомат, который принимает строки.

а) a(ba + b)* + b;

б) (ab + b*)* b a + b;

в) ((b*a)* ab*)*.

7. Определите, какой из построенных автоматов упражнения 14.6 является минимальным.

9. Пусть входная строка имеет вид 012345, S – стек. Какая из следующих строк может быть получена в результате последовательного применения операций "занесение в стек" и "извлечение из стека".

а) 543210, б) 534210, в) 431250, г) 415320, д) 542301.

10. Постройте недетерминированный магазинный автомат, принимающий язык, порождаемый грамматикой, имеющей продукции вида:

S → aA|aBB

A → Ba|Sb

B → bAS|ξ .

11. Написать программу для машины Тьюринга, умножающей два числа в унарной арифметике.

14.1.8. Зачёт

1. Множества. Отношение принадлежности. Способы задания множеств

2. Отношения равенства, включения, собственные и несобственные подмножества. Универсальное множество.

3. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение, сумма.

Согласована на портале № 25372

Диаграммы Эйлера - Венна

4. Законы (коммутативный, ассоциативный, дистрибутивный, де Моргана и др. законы). Доказательство законов.

5. Декартово произведение. Кортеж. Отношение. Графическое представление отношений.

6. Свойства: симметричность, рефлексивность, транзитивность, эквивалентность, отношение строгого порядка. Проекция, сечение, функциональное и не функциональное отношение.

7. Операции над отношениями, замыкания, диаграммы Хассе.

8. Нечеткие множества. Объединение, пересечение, дополнение нечетких множеств.

9. Построение универсальных шкал. Метрическое пространство. Расстояния.

10. Логика высказываний. Операции отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквивалентности, дизъюнкции с исключением.

11. Определение формулы. Приоритетность операций. Основные равносильности булевой алгебры.

12. Тождества алгебры логики.

13. Интерпретация булевой алгебры высказываний. (алгебра высказываний, алгебра множеств, алгебра событий, теория электрических цепей).

14. Булевы функции. Способы задания булевых функций(табличный способ, представление вершинами n- мерного куба, формулы).

15. Определение базиса. Равносильные преобразования формул.

16. Нормальные формы. КНФ, ДНФ, СДНФ, СКНФ.

17. Нахождение СДНФ при помощи карт Карно, нахождение инверсии заданной функции, объединение функций.

18. Алгебраическое упрощение булевой функции.

19. Понятие импликанты. Метод Квайна и метод Блейка нахождения сокращенной ДНФ.

20. Нахождение простых импликант по карте Вейча.

21. Метод Петрика.

22. Теория Графов. Определение графа. Оргаф, неорграф. Мультиграфа. Матрицы смежности и инциденций.

23. Конечный граф, нульграф, полный граф, Локальная степень вершины, подграф, сургграф, дополнение до полного.

24. Маршрут, цепь, цикл, Связность, Эйлеров граф. Гамильтонов цикл.

25. Деревья, лес. Свойства. Задача о покрывающем дереве.

26. Матрица расстояний. Координатная решетка. Матрица геометрии.

27. Изоморфизм графов. Плоские и планарные графы.

28. Граф Кёнига. Гиперграф.

29. Орграфы. Матрицы инциденций и смежности. Путь, контур. Сеть

30. Сети Петри.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Согласована на портале № 25372

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 25372