МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль): **Защита информации в системах связи и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **2, 3**
Семестр: **4, 5**
Учебный план набора 2014 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

Томск 2017

Согласована на портале № 13760

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от « 6 » 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 2016-11-16 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Доцент каф. КИБЭВС _____ Давыдова Е. М.

Заведующий обеспечивающей каф.
КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФБ _____ Давыдова Е. М.

Заведующий выпускающей каф.
БИС _____ Мещеряков Р. В.

Эксперты:

Доцент ТУСУР _____ Конев А. А.

Согласована на портале № 13760

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 уме-ния применять эти методы в решении прикладных задач, выработки у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из различных областей дискретной математики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.Б.21) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Введение в специальность, Информационные технологии, Теория информации и кодирования, Языки программирования.

Последующими дисциплинами являются: Моделирование систем и сетей телекоммуникаций.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные понятия теории множеств; основные понятия теории автоматов; основные дискретные структуры: конечные автоматы, грамматики, графы, ком-бинированные 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
Проработка лекционного материала	17	6	11
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	30	30	

Согласована на портале № 13760

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	41	16	25
Всего (без экзамена)	216	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36		36
Общая трудоемкость ч	252	108	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	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	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр					
1 Компьютерные арифметики.	0	2	4	6	ОПК-2
2 Основные понятия теории множеств.	2	2	5	9	ОПК-2
3 Отношения.	2	2	2	6	ОПК-2
4 Логика высказываний.	2	1	1	4	ОПК-2
5 Булевы функции.	8	4	4	16	ОПК-2
6 Нечеткие множества.	2	1	1	4	ОПК-2
7 Теория графов.	8	4	1	13	ОПК-2
8 Комбинаторика.	0	2	1	3	ОПК-2
9 Кодирование.	0	2	0	2	ОПК-2
10 Автоматы.	2	2	1	5	ОПК-2
11 Сети Петри.	2	2	1	5	ОПК-2
12 Обсуждение результатов тестового опроса по курсу «Дискретная математика».	0	4	1	5	ОПК-2
22 Изучение дополнительного теоретического материала для решения профессиональных задач.	0	0	30	30	ОПК-2
Итого за семестр	28	28	52	108	
5 семестр					
13 Введение в грамматики.	4	4	2	10	ОПК-2
14 Грамматики.	2	4	3	9	ОПК-2
15 Регулярные языки и автоматы.	6	6	8	20	ОПК-2
16 Контектсно-свободные языки и автоматы с магазинной памятью.	6	4	6	16	ОПК-2

Согласована на портале № 13760

17 Применение автоматов для построения языков высокого уровня.	8	0	2	10	ОПК-2
18 LL и LR грамматики.	0	2	2	4	ОПК-2
19 Тестирование автоматов.	2	8	7	17	ОПК-2
20 Моделирование	8	8	6	22	ОПК-2
21 Обсуждение результатов тестового опроса по курсу «Дискретная математика».	0	0	0	0	
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	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
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	

Согласована на портале № 13760

6 Нечеткие множества.	Нечеткие множества. Операции над нечеткими множествами и их свойства. 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 максимальносвязные подграфы.	8	ОПК-2
	Итого	8	
10 Автоматы.	Абстрактный автомат. Определе-ние. Автоматы Мили и Мура. Спо-собы задания автоматов. Конечные автоматы. Минимизация автоматов.	2	ОПК-2
	Итого	2	
11 Сети Петри.	Бихроматические графы. Сети Петри.	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		28	
5 семестр			
13 Введение в грамматики.	Введение в формальные языки и грамматики. Отношения. Замыкания отношений. Цепочки, языки, операции над языками.	4	ОПК-2
	Итого	4	
14 Грамматики.	Задание языков программирования. Синтаксис и семантика. Обзор процесса компиляции. Лексический анализ, составление таблиц, синтаксический анализ, генерация и оптимизация кода.	2	ОПК-2
	Итого	2	
15 Регулярные языки и автоматы.	Регулярные языки. Регулярные грамматики. Представление событий в автоматах. Конечный автомат. Минимизация автоматов.Лексический	6	ОПК-2

Согласована на портале № 13760

	анализ. Язык регулярных выражений. Программное моделирование преобразователей.		
	Итого	6	
16 Контектсно-свободные языки и автоматы с магазинной памятью.	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.	6	ОПК-2
	Итого	6	
17 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.	8	ОПК-2
	Итого	8	
19 Тестирование автоматов.	Цепи Маркова. Анализ графа цепи Маркова. Модель вероятностного автомата, инициальная эквивалентность вероятностных автоматов, свойства семейств стохастических матриц. Стохастические языки.	2	ОПК-2
	Итого	2	
20 Моделирование	Моделирование систем информационной безопасности с использованием методов дискретной математики	8	ОПК-2
	Итого	8	
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 представ-лены 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	21	22
Предшествующие дисциплины																						
1 Введение в	+																					

Согласована на портале № 13760

специальность																					
2 Информационные технологии		+	+	+	+																
3 Теория информации и кодирования									+												
4 Языки программирования					+	+	+	+		+											
Последующие дисциплины																					
1 Моделирование систем и сетей телекоммуникаций	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+

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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
4 семестр			
IT-методы	2	2	4

Согласована на портале № 13760

Работа в команде	4		4
Презентации с использованием мультимедиа с обсуждением		4	4
Приглашение специалистов		2	2
Исследовательский метод	2		2
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)

Тематика практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Тематика практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Темака практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Компьютерные арифметики.	Системы счисления. Позиционные системы счисления, симметричные системы счисления, перевод из одной системы счисления в другую, представление числовых данных в памяти компьютера.	2	ОПК-2
	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	1	ОПК-2

Согласована на портале № 13760

	высказываний, булевы формулы, тождества в алгебре высказываний, интерпретации		
	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.	4	ОПК-2
	Итого	4	
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	4	ОПК-2
	Итого	4	
8 Комбинаторика.	Размещения, перестановки, сочетания.Формула Ньютона	2	ОПК-2
	Итого	2	
9 Кодирование.	Элементы теории кодирования, расстояние Хзмминга, начало криптографии.	2	ОПК-2
	Итого	2	
10 Автоматы.	Абстрактный автомат. Определение. Автоматы Мили и Мура. Способы задания автоматов. Конечные автоматы. Минимизация автоматов.	2	ОПК-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 13760

11 Сети Петри.	Бихроматические графы. Сети Петри	2	ОПК-2
	Итого	2	
12 Обсуждение результатов тестового опроса по курсу «Дискретная математика».	собседование	2	ОПК-2
	Собеседование	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		28	
5 семестр			
13 Введение в грамматики.	Введение в формальные языки и грамматики. Отношения. Замыкания отношений. Цепочки, языки, операции над языками.	4	ОПК-2
	Итого	4	
14 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	
15 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	
16 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	
18 LL и LR грамматики.	Разбор выражений снизу, разбор выражений сверху	2	ОПК-2
	Итого	2	
19 Тестирование автоматов.	Цепи Маркова. Анализ графа цепи Маркова. Модель вероятностного автомата, инициальная эквивалентность вероятностных автоматов, свойства семейств стохастических матриц. Стохастические языки.	8	ОПК-2

Согласована на портале № 13760

	Итого	8	
20 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 таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Компьютерные арифметики.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Итого	4		
2 Основные понятия теории множеств.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
3 Отношения.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
4 Логика высказываний.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	1		
5 Булевы функции.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		

Согласована на портале № 13760

	Итого	4		
6 Нечеткие множества.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	0	ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	1		
7 Теория графов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	0	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	1		
8 Комбинаторика.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2	Опрос на занятиях
	Итого	1		
9 Кодирование.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	0	ОПК-2	Опрос на занятиях
	Итого	0		
10 Автоматы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	0	ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	1		
11 Сети Петри.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	1		
12 Обсуждение результатов тестового опроса по курсу «Дискретная математика».	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	0	ОПК-2	Собеседование
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1		
	Итого	1		
22 Изучение дополнительного теоретического материала для решения профессиональных задач.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	30	ОПК-2	Конспект самоподготовки
	Итого	30		

Согласована на портале № 13760

Итого за семестр		52		
5 семестр				
13 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		
14 Грамматики.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
15 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		
16 Контектсно-свободные языки и автоматы с магазинной памятью.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
17 Применение автоматов для построения языков высокого уровня.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-2	Домашнее задание
	Итого	2		
18 LL и LR грамматики.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Опрос на занятиях
	Итого	2		
19 Тестирование автоматов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
20 Моделирование	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		

Согласована на портале № 13760

	Итого	6		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		124		

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Генетические алгоритмы
2. Нейронные сети

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

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			4
Домашнее задание	4	4	6	14
Конспект самоподготовки	5	5	4	14
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по индивидуальному заданию	5	4	5	14
Собеседование	5	5	5	15
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	36	31	33	100
Нарастающим итогом	36	67	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

Согласована на портале № 13760

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)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Основы дискретной математики : учебное пособие / Ю. П. Шевелев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЦДО, 2009. - 258 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Дискретная математика: Учебник для вузов / Е.М. Давыдова [и др.]; - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск: В-Спектр, 2007. - 288с.: ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 101 экз.)

2. 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.)

3. 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.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и

Согласована на портале № 13760

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. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

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

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения лекционных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 401. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq - 1 шт.; Компьютер лекционный Samsung – 1шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 SP 1, Microsoft Powerpoint Viewer; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 5 этаж, ауд. 500. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.;

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 146, 2 этаж, ауд. 204. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 7 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

Согласована на портале № 13760

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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;

Согласована на портале № 13760

– 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 13760

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Дискретная математика

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль): **Защита информации в системах связи и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **2, 3**
Семестр: **4, 5**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:

- Доцент каф. КИБЭВС Давыдова Е. М.

Зачет: 4 семестр
Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 13760

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	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. ; Должен уметь применять стандартные методы дискретной математики и теории автоматов для решения профессиональных задач; решать задачи периодичности и эквивалентности для конечных автоматов. ; Должен владеть навыками построения дискретных моделей при решении профессиональных за-дач; навыками применения языка и средств дискретной математики. ;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 13760

		задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	• Должен знать основные понятия теории множеств; • Должен знать основные понятия теории автоматов; • Должен знать основные дискретные структуры: конечные автоматы, грамматики, графы, комбинированные структуры; • Должен знать методы перечисления для основных дискретных структур	• Должен уметь применять стандартные методы дискретной математики и теории автоматов для решения профессиональных задач; • Должен уметь решать задачи периодичности и эквивалентности для конечных автоматов.	• Должен владеть навыками построения дискретных моделей при решении профессиональных задач; • Должен владеть навыками применения языка и средств дискретной математики.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Собеседование; • Зачет; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Собеседование; • Зачет; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Зачет; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в

Согласована на портале № 13760

таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает дискретные структуры и их методы перечисления. Понимает связи между различными дискретными структурами. ;	• Может применить и обосновывать выбор метода решения профессиональной задачи с помощью дискретных структур ;	• Свободно владеет разными способами представления и решения профессиональных задач с использованием средств дискретной математики. ;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает основные дискретные структуры и их методы перечисления ;	• Применяет аппарат дискретной математики при решении профессиональных задач ;	• Может применять и обосновывать решения с использованием аппарата дискретной математики ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Дает определения основных понятий дискретной математики. ;	• Умеет работать со справочной литературой. Решает типовые задачи ;	• Может применить некоторые разделы дискретной математики при решении профессиональных задач ;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

- Генетические алгоритмы
- Нейронные сети

3.2 Тестовые задания

- 1. A = {a | a обладает свойством Q}. Способ задания множества? 2.Дополните формулу и укажите закон A (B C) = 3. Как называется любое подмножество декартова произведения. 4. Какой операции соответствует приведенная ниже таблица истинностей? a b a ? b Л Л Л И И Л И И Л И И И 5. Как называется конъюнкция различных, полных элементарных дизъюнкций? 6.Что понимается под совокупностью объектов, обладающих определенными свойствами? 7. Что определяется упорядоченной парой вершин xi, xj, которые uk соединяет и записывается uk = < xi, xj >? 8. Граф называется ?, если любые две его вершины связны, т.е. 2 вершины объединены простой цепью. 9. Какая ДНФ называется минимальной? 10. Понятие формальной системы. 11. Теорема Понтрягина –Куратовского.
- Задан алфавит ∑ ={0,1}. Является ли 100101ξ01 строкой в заданном алфавите и почему? Что такое синтаксическая диаграмма? Дайте определение: дерево грамматического разбора. Задана грамматика G=(N,T,P,S) , имеющая правила продукций: S->AB|B; AB->BC|BA; BC->bC|b; BA>aC|c C>c Определите тип грамматики и объясните ваш вывод. Зачем грамматику приводят к нормальной форме Хомского? Задан автомат. Определите, является ли он детерминированным и полностью определенным и почему (рисунок1)? Минимизируйте автомат (рисунок2). Рисунок1 Рисунок 2 Дайте определение магазинного автомата. Какая цепь называется эргодической цепью Маркова? Система может находиться в одном из трех состояний. Найти вероятность нахождения системы в состоянии s3 на третьем шаге, если на начальном шаге она находится в состоянии s2, а вероятности переходов равны p12=0,1; p23=0,4; p31= 0,5, p21=0,6. Какой автомат называется автоматом Мили? Заданы нечеткие множества A, B. M={1,2,3}. A={(0,4|1),(0,2|2),(0,7|3)}, B={(0,5|1

Согласована на портале № 13760

),(0,9|2),(0,8|3)} Найти (A B). Зачем нужно определение стека в теории автоматов.

3.3 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.

– Теория множеств: 1. Пусть B = {a, b, {c}}. Верно ли, что aB, cB, {c}B, {a, b}B; {b}B; {c} B; {{c}} B? 2.Записать множества A, B, C перечислением их элементов и найти: AB, AC, (AB)C, ABC, 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| 1. 4. Какие из утверждений верны для любых A, B и C? а) если A B и B C, то A C; б) если A B C и A BC, то AC=; в) если A B и B C, то A C; г) если 5. Указать верные выражения: а) A (B C) = A B A C; б) A B A B = AB; 6. Упростить выражения, если B = I, A = : (AB) (CD); (AC) (C) (AB); CBCD; (BCD) BC; (BC) (C D B); (A B C) (D). 7. Доказать, что два множества равны тогда и только тогда, когда результаты их объединения и пересечения совпадают. 8. 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? 9. Каждый из учеников класса в зимние каникулы ровно два раза был в театре, при этом спектакли A, B и C видели соответст¬венно 25, 12 и 23 ученика. Сколько учеников в классе? Сколько из них видели спектакли A и B, A и C, B и C? 10. 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 рус-скому 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 = {, b, a, c}, L2 = {, a, b}. Вычислить: L2L2L1 \ (L1L2). 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}, 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; ABAbB|BC|a; BCBcC|C|b; CBC|c. Привести ее к нормальной форме Хомского. 8. Запишите порождающие правила грамматики, генерирующей регулярное выражение

Согласована на портале № 13760

(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 α0 ⇒ α1 α1⇒ α2 α2 ⇒ α3. … αn-1 ⇒ αn вывод цепочки αn из S в контекстной грамматике G = (N, T, P, S), тогда в G можно построить дерево вывода D, для которого αn крона, а α0, α1, α2, … ,αn–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 d*.d+E 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) = , 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. 8. Постройте магазинный автомат для распознавания цепочек: а) {1n0m| n > m > 0} б) {1n0m| n m > 0} в) {1n0m| m n > 0} 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| . 11. Написать программу для машины Тьюринга, умножающей два числа в унарной арифметике.

3.4 Темы индивидуальных заданий

– Теория множеств 1. Укажите все элементы множества X={x A | x <10 и A – множество простых чисел}. 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}, E= {3, 5, 4, 6}, C= {7, 4, 6, 8}. Проиллюстрировать графически: (Ā Ē)C. 3. Дано множество A = {a, b, c, f, h}. Укажите верные записи: 1) aA, 2) c A, 3) A, 4){a, b, h} A, 5){f, h} A. 4. Записать множества A, B, C перечислением их элементов и найти: A B, A C , (A B) C , A B C, если: A – множество четных x <10; B – множество делителей числа 18; C – множество простых чисел, меньших 9. 5. Даны множества A={1, 2, 3}; B={1, 2}; C={3, 4, 5}. T = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}. Найдите элементы множеств (AB) , .

– 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 для следующей формулы: (x y) (x y) x. Привести к виду ДНФ, используя алгебраические преобразования. 2. Построить карту Карно. f = x1x2x4 x2 x4 x1 x1x2 x4   x2 x5 x2 x1x2 x5 x1x3 x5. 3. Определить, является ли формула F тождественно истинной. (xy)((xz)(yz)). 4. Построить СДНФ f = (x1x4)(x2   )(x3). 5. Преобразовать к виду СДНФ, минимизировать функцию, используя карты Карно и метод Квайна. (a c) (b) (a b).

– 1. Найдите все суффиксы, префиксы и подстроки строки: 000110 2. Пусть L1 и L2 два формальных языка. L1={1, 2} , L2= {, 1, 3}. Вычислить: L2L1, L13, L1 L22. 3.Задана контекстно свободная грамматика G=(N, T, P, S), N={S, A, B}, T={a, b}, P: S → bA|aB, A → a|aS|bAA, B → b|bS|aBB. Построить схему вывода сентенции: baaabbab, дерево разбора, семантическое дерево и все сечения дерева. 4. Постройте контекстно-свободную грамматику, которая порождает следующий язык: L = {ambnan | m > = 1, n > = 0}. 5. Задана грамматика G=(N, T, P, S), построить -свободную грамматику. S → bAC|BA, A → a|aBB|bC, B → b|bBC|aAc|, C → a|b|c.

– 1. Запишите порождающие правила грамматики, генерирующей регулярное выражение и

Согласована на портале № 13760

автомат принимающий строки. (a+b)*(a+c)(c+a)* 2. Задан автомат(рис.1). Запишите в формальном виде автомат, порождающие правила грамматики, регулярные выражения, которые принимает этот автомат. Рис.1 Рис.2. 3. Задан автомат (рис.2). Определите, является ли он минимальным. 4. Построить детерминированный конечный автомат кодового замка, открывающегося при наборе кода 10010 или цепочки заканчивающейся этим кодом.

– Цепи Маркова 1. Часто кажется, что преуспевающим людям везет. Так, если некоторый чело-век, скажем бизнесмен, завершил успешно переговоры, то вероятность того, что он добь-ется успеха в следующей сделке, кажется нам выше. Более того, после успешного завер-шения 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.)

3.5 Вопросы на собеседование

– – использование теоретико-множественного подхода для описания систем; – применение теории графов при построении моделей; – теория автоматов, граф-схемы алгоритмов, ПЛМ.

3.6 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 максимальносвязные подграфы.

– 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.

3.7 Темы докладов

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

3.8 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

Согласована на портале № 13760

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 ав-томатов, 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 соответ-ствующий 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. 19. Генетические алгоритмы. Представление генетической информации. Генетические операторы. 20. Детерминированные конечные автоматы. Не полностью определенные детермини-рованные 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 (pi (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 при-меняется? 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)

3.9 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. 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.

Согласована на портале № 13760

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.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Основы дискретной математики : учебное пособие / Ю. П. Шевелев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЦДО, 2009. - 258 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Дискретная математика: Учебник для вузов / Е.М. Давыдова [и др.]; - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск: В-Спектр, 2007. - 288с.: ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 101 экз.)
2. 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.)
3. 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.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

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

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые 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.

Согласована на портале № 13760