МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**
Направленность (профиль) / специализация: **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, Кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	30	48	часов
2	Практические занятия	18	30	48	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	60	96	часов
4	Самостоятельная работа	36	84	120	часов
5	Всего (без экзамена)	72	144	216	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	0	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	72	180	252	часов
		2.0	5.0	7.0	З.Е.

Зачёт: 3 семестр
Экзамен: 4 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Саврук Е.В.
Должность: Начальник УУ
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

Томск

Согласована на портале № 50216

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от «26» 11 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности, 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	_____	Д. В. Кручинин
Заведующий выпускающей каф. БИС	_____	Е. Ю. Костюченко

Эксперты:

Доцент кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)	_____	К. С. Сарин
Доцент кафедры безопасности информационных систем (БИС)	_____	И. А. Рахманенко

Согласована на портале № 50216

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.03.06) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: Дискретная математика, Криптографические методы защиты информации, Технологии и методы программирования.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;

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	
		3 семестр	4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	96	36	60
Лекции	48	18	30
Практические занятия	48	18	30
Самостоятельная работа (всего)	120	36	84
Выполнение индивидуальных заданий	82	26	56
Проработка лекционного материала	17	5	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	21	5	16

Согласована на портале № 50216

Всего (без экзамена)	216	72	144
Подготовка и сдача экзамена	36	0	36
Общая трудоемкость, ч	252	72	180
Зачетные Единицы	7.0	2.0	5.0

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	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Основные понятия теории множеств. Отношения.	3	4	8	15	ОПК-2
2 Логика Высказываний, Булевы Функции.	4	6	11	21	ОПК-2
3 Теория графав	9	6	10	25	ОПК-2
4 Комбинаторика. Кодирование.	0	2	2	4	ОПК-2
5 Дополнительный теоретический материал для решения профессиональных задач	2	0	5	7	ОПК-2
Итого за семестр	18	18	36	72	
4 семестр					
6 Грамматики	4	6	11	21	ОПК-2
7 Регулярные языки и автоматы	0	6	10	16	ОПК-2
8 Контекстно-свободные языки и магазинный автомат	14	8	20	42	ОПК-2
9 Автоматы Мили и Мура	2	4	22	28	ОПК-2
10 Криптоавтоматы	6	0	10	16	ОПК-2
11 Цепи Маркова	4	6	11	21	ОПК-2
Итого за семестр	30	30	84	144	
Итого	48	48	120	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
3 семестр			
1 Основные понятия теории множеств. Отношения.	Начальные понятия теории множеств, операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна, понятие алгебры, законы алгебры множеств. Бинарные отношения, операции над отношениями, фактор мно-	3	ОПК-2

Согласована на портале № 50216

	жество. Свойства бинарных отношений, замыкания, функциональные отношения, отображения.		
	Итого	3	
2 Логика Высказываний, Булевы Функции.	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	4	ОПК-2
	Итого	4	
3 Теория графав	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 максимально-связные подграфы.	9	ОПК-2
	Итого	9	
5 Дополнительный теоретический материал 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		18	
4 семестр			
6 Грамматики	Введение в формальные языки и грамматики. Отношения. Замыкания отношений. Цепочки, языки, операции над языками. Задание языков программирования. Синтаксис и семантика. Обзор процесса компиляции. Лексический анализ, составление таблиц, синтаксический анализ, генерация и оптимизация кода.	4	ОПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 50216

8 Контекстно-свободные языки и магазинный автомат	Регулярные языки. Регулярные грамматики. Представление событий в автоматах. Конечный автомат. Минимизация автоматов.Лексический анализ. Язык регулярных выражений. Программное моделирование преобразователей.	6	ОПК-2
	Классификация автоматов и грамматик. Контекстная грамматика. Контекстно-свободные грамматики.Автоматы. Автоматные языки. Основные понятия, изоморфизм и эквивалентность автоматов, частичные автоматы, интерпретация автоматов. Автоматные базисы и проблема полноты.Контекстно-свободные языки. Деревья выводов. Нормальные формы Хомского и Грейбах. Автоматы с магазинной памятью. Детерминированные магазинные автоматы. Свойства контекстно-свободных языков.	8	
	Итого	14	
9 Автоматы Мили и Мура	Определение автомата Мили, автомата Мура. Задание функций переходов и выходов.	2	ОПК-2
	Итого	2	
10 Криптоавтоматы	Криптоавтомат, понятие ключа, свободно инициализируемый криптоавтомат, автономный криптоавтомат. генераторы ключевого потока. Комбайнеры в генераторах ключевого потока. Клеточные автоматы. Клеточные автоматы как компоненты криптосистем.	6	ОПК-2
	Итого	6	
11 Цепи Маркова	Цепи Маркова. Анализ графа цепи Маркова.Модель вероятностного автомата, инициальная эквивалентность вероятностных автоматов, свойства семейств стохастических матриц. Стохастические языки.	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		30	
Итого		48	

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

Согласована на портале № 50216

Предшествующие дисциплины											
1 Дискретная математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Математическая логика и теория алгоритмов	+	+	+	+	+						
3 Теория вероятностей и математическая статистика				+							
Последующие дисциплины											
1 Дискретная математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Криптографические методы защиты информации										+	
3 Технологии и методы программирования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Зачёт, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

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, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Основные понятия теории множеств. Отношения.	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	4	ОПК-2
	Итого	4	
2 Логика Высказываний,	Логика высказываний, исчисление высказываний, булевы формулы, тождества в ал-	6	ОПК-2

Согласована на портале № 50216

Булевы Функции.	гебре 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.		
	Итого	6	
3 Теория графав	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	6	ОПК-2
	Итого	6	
4 Комбинаторика. Кодирование.	Размещения, перестановки, сочетания.- Формула Ньютона	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
4 семестр			
6 Грамматики	Введение в формальные языки и грамматики. Отношения. Замыкания отношений. Цепочки, языки, операции над языками.Задание языков программирования. Синтаксис и семантика. Обзор процесса компиляции. Лексический анализ, составление таблиц, синтаксический анализ, генерация и оптимизация кода.	6	ОПК-2
	Итого	6	
7 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	
8 Контекстно-свободные языки и	Классификация автоматов и грамматик. Контекстная грамматика. Контекстно-сво-	8	ОПК-2

Согласована на портале № 50216

магазинный автомат	бодные грамматики. Автоматы. Автоматные языки. Основные понятия, изоморфизм и эквивалентность автоматов, частичные автоматы, интерпретация автоматов. Автоматные базисы и проблема полноты		
	Итого	8	
9 Автоматы Мили и Мура	Абстрактные автоматы, Автоматы Мили, Автоматы Мура, криптоавтоматы, ГСА	4	ОПК-2
	Итого	4	
11 Цепи Маркова	Цепи Маркова. Анализ графа цепи Маркова. Модель вероятностного автомата, инициальная эквивалентность вероятностных автоматов, свойства семейств стохастических матриц. Стохастические языки	6	ОПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		30	
Итого		48	

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
3 семестр				
1 Основные понятия теории множеств. Отношения.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2	Зачёт, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Выполнение индивидуальных заданий	7		
	Итого	8		
2 Логика Высказываний, Булевы Функции.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2	Зачёт, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Выполнение индивидуальных заданий	10		
	Итого	11		
3 Теория графав	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2	Зачёт, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Выполнение индивидуальных заданий	9		
	Итого	10		
4 Комбинаторика. Кодирование.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Зачёт, Тест

Согласована на портале № 50216

	Итого	2		
5 Дополнительный теоретический материал для решения профессиональных задач	Проработка лекционного материала	5	ОПК-2	Зачёт, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Итого	5		
Итого за семестр		36		
4 семестр				
6 Грамматики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2	Тест, Экзамен
	Выполнение индивидуальных заданий	10		
	Итого	11		
7 Регулярные языки и автоматы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-2	Тест
	Итого	10		
8 Контекстно-свободные языки и магазинный автомат	Проработка лекционного материала	2	ОПК-2	Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Выполнение индивидуальных заданий	18		
	Итого	20		
9 Автоматы Мили и Мура	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Выполнение индивидуальных заданий	18		
	Итого	22		
10 Криптоавтоматы	Проработка лекционного материала	10	ОПК-2	Тест, Экзамен
	Итого	10		
11 Цепи Маркова	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2	Тест, Экзамен
	Выполнение индивидуальных заданий	10		
	Итого	11		
Итого за семестр		84		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		156		

Согласована на портале № 50216

10. Курсовой проект / курсовая работа

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
3 семестр				
Зачёт			30	30
Отчет по индивидуальному заданию	10	10	10	30
Тест	10	10	20	40
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100
4 семестр				
Отчет по индивидуальному заданию	10	10	10	30
Тест		14	26	40
Итого максимум за период	10	24	36	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	10	34	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)

Согласована на портале № 50216

	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. 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: 21.02.2021).
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.)

12.2. Дополнительная литература

1. Дискретная математика для инженера Кузнецов О.П. Издательство "Лань"2009 6-е изд., стер. 400 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/220#book_name (дата обращения: 21.02.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Дискретная математика: Учебник для вузов / Е.М. Давыдова [и др.]; - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск: В-Спектр, 2007. - 288с. Задания для практических занятий: стр. 16-22, 34-36, 77-79, 94-97, 212-214, 237-238, 254-258. Для самостоятельной работы: стр. 259-304 (наличие в библиотеке ТУСУР - 101 экз.)

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. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh».

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 по-

Согласована на портале № 50216

садочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические 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
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 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.

Согласована на портале № 50216

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

1.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

2.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

8. Каково число размещений без повторений A(6, 3)?

- 6
- 20
- 120
- 720

9. Подсчитайте число сочетаний C(6, 3)?

- 14
- 18

Согласована на портале № 50216

- 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 xi, xj X соединяет ребро uk = (xi, xj).

- 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, …
- 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), 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, …

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, …
- 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, …

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
Л Л
Л И
И Л
И И Л
И
И
И

- эквивалентность
- разность
- дизъюнкция
- импликация

Согласована на портале № 50216

18. Какой операции соответствует приведенная ниже таблица истинностей?
a b a ? b
Л Л
Л И
И Л
И И И
И
Л
И

- Дизъюнкция
- Конъюнкция
- Импликация
- эквивалентность

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

- Коммутвтивность
- Ассоциативность
- Дистрибутивность
- Де Моргана

20. Какой закон указан в следующем утверждении:
ABC = (AB)(AC).
- Коммутвтивность
- Ассоциативность
- Дистрибутивность
- Де Моргана

21. Пусть L1 и L2 два формальных языка L1 = {, b}, L2 = {, a} Найти L1L2\L2
- { b, ab}
- {, b}
- {b, ba}
- { , ab}

22. Пусть x, y, z, w ∑*. 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 …?...
-
- Li Lj
-
- Li Lj

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 ∩ T = ;
P – конечное множество правил продукций вида α . Где α – строка в левой части продукций такая, что α (N T)+, a – строка в правой части продукций (N T)*;
S – начальный символ грамматики. S N.
- В нормальной форме Хомского
- Регулярная
- Контекстная
- Контекстно-свободная

Согласована на портале № 50216

25. Дискретная математика, раздел грамматики. Что обозначает выражение ?

- 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 T {}. Как называется такое дерево?

- Двоичным
- Тривиальным
- Деревом вывода
- Грамматическим

28. Если для любой сентенции x 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 , где A N, (N T)* называют …?...

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

30. Как называется грамматика G = (N, T, P, S), если она имеет -продукцию вида S и ни одна из оставшихся продукций G не содержит в правой части нетерминального символа S. Все остальные правила продукций грамматики G имеют вид: A a, или A aB, где A N, a T, B 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)
- 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, k1, 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. k1 – начальное состояние ???;

Согласована на портале № 50216

5. F – множество конечных состояний ??? .

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

34. Для системы с дискретными состояниями s1, s2, . . . , si, . . . , sn 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 pi(t) (i = 1, 2, . . .) 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 k0) условные вероятности состояний системы в будущем (при k > k0) зависят только от ее состояния в настоящем (при k = k0) и не зависит от того, когда и как она пришла в это состояние; т.е. не зависит от ее поведения в прошлом (при k < k0).

- Непрерывным
- Независимым
- Марковской цепью
- Распределенным

37. Цепь Маркова называется однородной, если переходные вероятности pij(k)

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

38. Как называется произведение pipij, переводящее систему S из состояния si в состояние sj ?

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

39. Как называется выражениегде j = 1, 2, . . . , 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.Определение символа, алфавита, строки, множества строк, пустой строки, длины цепочки. Конкатенация строк, ассоциативность и коммутативность операций, суффиксы, префиксы, подстроки, обращение цепочки.

2.Язык, операции над языками, замыкание Клини, гомоморфизм, обращение гомоморфизма.

Согласована на портале № 50216

3.Проблемы задания языков программирования. (Синтаксические диаграммы, форма Бэкуса-Науэра).

4.Контекстная грамматика, терминальные и нетерминальные символы, правила, вывод, дерево вывода.

5.Определение выводимой строки, понятие отношения, рефлексивное, транзитивное, симметричное замыкание.

6.Сентенциальная форма, сентенция, формальное определение языка, эквивалентные грамматики.

7.Контекстно-свободная грамматика, иерархия Хомского.

8.Дерево вывода, однозначная и неоднозначная грамматики, левосторонняя и правосторонняя схема вывода.

9.Разбор арифметических выражений.

10.Процесс компиляции (лексический анализ, работа с таблицами, синтаксический анализ, и т.д. …).

11.Пустая строка в грамматиках.

12.Регулярные языки, конечный автомат.

13.Минимизация конечного автомата

14.Регулярные выражения, равносильности, примеры.

15.Контекстно-свободная грамматика, нормальная форма Хомского.

16.Деревья вывода, крона, сечения.

17.Преобразования контекстно-свободной грамматики: избавление от ε- правил.

18.Преобразование к нормальной форме Хомского.

19.Теорема о контекстно-свободном языке.

20.Нормальная форма Грейбах.

21.Магазинный автомат.

22.Недетерминированный магазинный автомат, пример грамматики.

23.Детерминированные магазинные автоматы.

24.Синтаксический анализ «сверху вниз» и «снизу вверх».

25.Машина Тьюинга.

26.Граф состояний, Классификация состояний, Вероятности состояний.

27.Схемы гибели и размножения.

28.Марковские случайные процессу с дискретным состоянием и дискретным временем (цепи Маркова).

29.Стационарный режим цепи Маркова.

30.Потоки вероятности.

31.Стохастические грамматики.

32.Генетические алгоритмы

33.Нечеткие множества

34.Сети Петри

35.Применение дискретных автоматов в криптографии

36.Криптоавтоматы

37.Комбайнеры в генераторах ключевого потока

38.Клеточные автоматы

39.Клеточные автоматы как элементы криптосистем

40.Знаковые графы

41.Гиперграфы

42.Нейронные сети, персептрон.

14.1.3. Зачёт

1.Множества. Отношение принадлежности. Способы задания множеств

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

3.Универсальное множество.

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

Согласована на портале № 50216

5.Диаграммы Эйлера - Венна

6.Свойства операций (коммутативный, ассоциативный, дистрибутивный, де Моргана ….законы)

7.Доказательство законов.

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

9.Симметричность, рефлексивность, транзитивность, эквивалентность, отношение строгого порядка.

10.Проекция, сечение, функциональное и не функциональное отношение.

11.Операции над отношениями.

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

13.Построение универсальных шкал. Метрическое пространство. Расстояния.

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

15.Определение формулы. Приоритетность операций.

16.Основные равносильности булевой алгебры.

17.Тождества алгебры логики.

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

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

20.Базис.

21.Равносильные преобразования формул.

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

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

24.Алгебраическое упрощение булевой функции.

25.Понятие импликанты.

26.Метод Квайна нахождения простых импликант.

27.Нахождение простых импликант по карте Вейча.

28.Метод Петрика.

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

30.Конечный граф, нульграф, полный граф,

31.Локальная степень вершины, подграф, сургграф, дополнение до полного.

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

33.Деревья, лес. Свойства.

34.Задача о покрывающем дереве.

35.Матрица расстояний,

36.Координатная решетка. Матрица геометрии.

37.Изоморфизм графов. Плоские и планарные графы.

38.Граф Кёнига.

39.Орграфы. Матрицы инциденций и смежности,

40.Путь, контур.

14.1.4. Темы индивидуальных заданий

Вариант № 1

1. Укажите все элементы множества X={x A | x <10 и A – множество простых чисел}.

2. Сколько элементов в следующих множествах: {d, f, u, df, ff}, {1, 3, 4, 11, 34}, {e, 4, ju, 7, 6}, {1, 11, 111, 1}, {a, d, b, a, f, r}?

3. Дано множество A={a, b, c, f, h}. Укажите верные записи:

1) a A, 2) c A, 3) A, 4){a, b, h} A, 5){f, h} A.

4. Доказать, что A B тогда и только тогда, когда A B = B.

5. Укажите верные утверждения (AB)(AC)=A(BC), ABT=AB, ATT=AT.

1. Построить таблицу истинности функции, реализуемую следующей формулой:

(xy) ((yz)~(x)).

Согласована на портале № 50216

Привести к виду ДНФ, используя алгебраические преобразования.

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

x1x2x1x3 x2x3x2

3. Задана булева функция.

f = x1x5 x1x2x4 x1x5 x2x3 x1x2x4.

Построить карту Карно.

4. Минимизировать, используя метод Блейка и метод Петрика.

f = x1x= x1x2x3 x3x4 x1x3 x1x4.

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

f = (x1x2)(x2x3x4)(x3)().

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, двойственный ему граф, постройте граф изоморфный исходному, матрицу расстояний, задайте списком смежности

2.Задан граф G=(X,U), X={x1,x2,x3,x4,x5}, U={(x1,x2), (x1,x3), (x2,x3), (x2,x4), (x3,x4), (x3,x5),(x4,x4),(x4,x5)}. Построить его графическое представление и матрицы инциденций и смежности, все простые цепи и циклы.

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

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.

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 доступ-

Согласована на портале № 50216

ная 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 № 50216