

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

РЕКОМЕНДОВАНО К


УТВЕРЖДАЮ:


УТВЕРЖДЕНИЮ:

Декан, председатель совета факультета

Проректор по учебной работе,
председатель методического совета ДГТУ

КТ,ВТиЭ

 Юсуфов Ш.А.
22 11 2018г.

 Н.С. Суракатов
28 11 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина С1.Б9 Дискретная математика

для специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

специализация Безопасность открытых информационных систем

факультет КТ,ВТиЭ
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) специалист по защите информации

Форма обучения очная; курс 2; семестр(ы) 3,4;

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 7 ЗЕТ(252);

Лекции 51 (час); Экзамен 4 сем; 1 ЗЕТ (36 час);

Практические (семинарские) занятия 34 (час); Зачет 3 (семестр);

Лабораторные занятия 51 (час); Курсовая работа нет (семестр);

Самостоятельная работа 80 (час).

Зав. кафедрой  В.Б. Мелехин

Начальник УО  Э.В. Магомаева



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», специализация «Безопасность открытых информационных систем»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ИБ от 19.11.2018 г., протокол № 3

Зав. кафедрой  Качаева Г.И.

ОДОБРЕНО:

Методической комиссией по УГС
направлений подготовки
10.00.00 Информационная безопасность

Председатель методической комиссии

В.Б. Мелехин



подпись,

И.О.Ф.

20 11 2018г.

АВТОР(Ы) ПРОГРАММЫ:

В.Б.Мелехин
И.О.Ф., уч. степень, ученое звание


ПОДПИСЬ

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина "Дискретная математика" ставит своей целью ознакомление студентов с важнейшими разделами дискретной математики такими как «Основы теории множеств», «Теория графов и сетей», «Теория автоматов», «Нечеткая логика», «Формальные языки и грамматики» и ее применением в компьютерных науках.

В процессе обучения прививаются навыки свободного обращения с такими дискретными объектами как функции алгебры логики, машины Тьюринга, рекурсивные функции, графы и коды. Во всех разделах дисциплины большое внимание следует уделять построению алгоритмов для решения задач дискретной математики. Это способствует более глубокому пониманию проблематики теории алгоритмов, ее возможностей и трудностей, помогает строить алгоритмы для решения дискретных задач.

Целями преподавания дискретной математики являются:

- 1) ознакомление студентов с необходимыми математическими методами и средствами, возможностями использования их при решении прикладных задач;
- 2) развитие у студентов логического и алгоритмического мышления, умения самостоятельно расширять и углублять математические знания;
- 3) повышение математической культуры студентов.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные понятия и законы теории множеств; способы задания множеств и способы оперирования с ними; свойства отношений между элементами дискретных множеств и систем; алгоритмы приведения булевых функций к нормальной форме и построения минимальных форм; методы построения по булевой функции многополюсных контактных схем; методы исследования системы булевых функций на полноту, замкнутость и нахождение базиса; основные понятия и свойства графов и способы их представления; методы исследования компонент связности графа, определение кратчайших путей между вершинами графа; методы исследования путей и циклов в графах, нахождение максимального потока в транспортных сетях; методы решения оптимизационных задач на графах; определение и классификацию автоматов, способы их задания; начальные и стандартные языки представления автоматов и методы их преобразования; методы анализа и синтеза автоматов, реализующие операционные и управляющие устройства средств вычислительной техники; основные понятия и свойства грамматик, классифицируемых по Хомскому.

уметь: исследовать булевы функции, получать их представление в виде формул; производить построение минимальных форм булевых функций; определять полноту и базис системы булевых функций; применять основные алгоритмы исследования неориентированных и ориентированных графов; решать задачи определения максимального потока в сетях; решать задачи определения кратчайших путей в нагруженных графах; выбирать подходящий математический метод и алгоритм для решения задачи; выработать, на основе проведенного математического анализа, практические рекомендации для решения прикладных задач; представлять исходный управляющий алгоритм преобразования информации на начальном языке; выполнять его преобразование для построения структурной схемы автомата, реализующего заданный алгоритм, на основе «программируемой» логики; построить по грамматике автомат-распознаватель языка. Иметь представление о решении задач верификации управляющих алгоритмов на моделях.

иметь навыки: навыками решения математических задач дискретной математики; навыками использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области дискретной математики; владеть методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов; построения математических моделей, постановки задач исследования; применения методов дискретной математики для получения результатов, анализа результатов решения; навыками работы по формальному представлению управляющего

3 семестр

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Лекция 1. Тема: Теория множеств. 1. Введение. 2. Основные определения и способы задания множеств. Равенство множеств. 3. Подмножества. Конечные и бесконечные множества. Понятие мощности множеств. Понятие пустого множества.	3	1	2		4	4	Входная К/Р
2.	Лекция 2. Тема: Теория множеств. 1. Алгебра множеств. Операции над множествами. 2. Универсальное множество. Дополнение множества. Диаграмма Эйлера-Венна. 3. Основные тождества алгебры множеств.		3	2		4	4	КР№1
3.	Лекция 3. Тема: Отношения на множествах. 1. Общие положения. Способы задания на множествах. 2. Операции над отношениями. 3. Свойства отношений. Виды отношений.		5	2		4	4	
4	Лекция 4. Тема. Упорядочение элементов на множествах. 1. Основные определения. Способы упорядочения: сортировка и комбинаторика. 2. Число упорядоченных множеств, перестановки без повторения и с повторением. Число упорядоченных подмножеств: сочетание без повторения и с повторением, размещения.		7	2		4	4	
5.	Лекция 5. Соответствия на множествах. 1. Определение и виды соответствия. Обратное соответствие. Отображение. 2. Понятия функции, функционала и оператора в терминах теории множеств.		9	2		4	4	
6.	Лекция 6.		11	2		4	4	

	Тема: Теория нечетких множеств и отношений. 1. Основные определения. Понятие лингвистической переменной. 2. Нечеткие отношения. 3. Алгебра нечетких отношений.							
7	Лекция 7. Операции над нечеткими множествами. 1. Теоретико-множественные операции над нечеткими множествами: объединение, пересечение, дополнения, разность, дизъюнктивная сумма. 2. Алгебраические операции над нечеткими множествами: произведение, степень CON, DIL, INT, FUZ, алгебраическая сумма. 3. Нечеткие отношения. Алгебра нечетких отношений. Произведение (композиция) НО (minmax-ное, maxmin-ное и max мультипликат. отнош.)	13	2		4	4	КР№3	
8.	Лекция 8. Тема: Теория алгебры логики. 1. Основные определения АЛ. 2. Способы задания ФАЛ. Равенство ФАЛ. 3. Определенные и неопределенные ФАЛ.	15	2		4	6		
9	Лекция 9. Тема: Двуместные булевы функции 1. Элементарные булевы функции. 2. Функционально полные системы элементарных булевых функций.	17	1		2	5		
Итого за 3 семестр			17		34	39	Зачет	
4 семестр								
1.	Лекция 10. Тема: Алгебра логики. 1. Формулы алгебры логики. Принцип суперпозиции. Основные законы алгебры логики. 2. Определения ДСНФ и КСНФ. Алгоритм перехода от табличного задания ФАЛ к ДСНФ и КСНФ. Методы минимизации ФАЛ. 3. Задача и методы минимизации ФАЛ. Постановка задачи минимизации в классе ДНФ. Понятие сокращенной и тупиковой ДНФ.	4	1	2	2	4	КР№4	

2.	Лекция 11. Тема: Свойства элементарных ФАЛ 1. Понятие функциональной полноты схемы элементарных функций. 2. Понятие базиса. Базисы Буля, Шеффера, Пирса. 3. Формулы перехода от одного базиса к другому.	2	2	2		4	
3.	Лекция 12 Тема: Алгебраические методы минимизации 1. Графические методы минимизации. 2. Метод минимизации - с помощью графового представления. 2. Синтез логических схем.	3	2	2		4	
4.	Лекция 13. Тема: Теория графов. 1. Основные понятия и определения. Классификация графов и сетей. Способы задания, основные определения. 2. Операции над графами. 3. Структурные и числовые характеристики графов.	4	2	2	4	4	
5.	Лекция 14. Тема: Обходы графов. 1. Эйлеровы цепи и циклы, полуэйлеровы и эйлеровы графы. 2. Основные теоремы Эйлера об обходах ГР 3. Гамильтоновы пути и контуры.	5	2	2		4	
6.	Лекция 15. Задачи на графах. 1. Задача о коммивояжере. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах. 2. Алгоритмы Дейкстры, Флойда.	6,7	2	4		2	
7.	Лекция 16. Тема: Сети. 1. Транспортные сети. Основные определения. Понятия пропускной способности и потока ТС. 2. Задача исследования ТС, понятие разреза ТС. 3. Теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке. Алгоритм Ф-Ф определения максимального потока ТС.	8	2	2		2	КРН ₅
8.	Лекция 17. Тема: Сети Петри 1. Области применения. Основные определения. Правила	9	2	2	4	2	

	<p>функционирования сети Петри. 2. Функциональные возможности сети Петри для моделирования динамики дискретных систем. 3. Задача достижимости сети Петри. Достоинства.</p>						
9.	<p>Лекция 18. Тема: Теория кодирования. 1. Основные понятия и определения теории кодирования. Области применения. 2. Алфавитное кодирование. Префикс и окончание. Свойство префикса. Теорема. Нетривиальное разложение элементарных кодов в схеме кодирования.</p>	10	2	2		2	
10	<p>Лекция 19. Тема: Элементы теории кодирования 1. Алгоритм проверки однозначности кодирования. Неравенство Мак Милана (теорема). Свойство взаимно-однозначных кодов. Теорема. 2. Коды с минимальной избыточностью. Дерево однозначного кодирования. Операции на нем. Насыщенное и приведенное деревья. 3. Алгоритм построения кода с минимальной избыточностью.</p>	11	2	2		2	
11.	<p>Лекция 20. Тема: Элементы теории кодирования. 1. Код Хемминга. Параметры кода Хемминга. Декодирование кода Хемминга. 2. Код Шенона. Свойства кода Шенона. 3. Коды Рида-Маллера. Циклические коды.</p>	12,13	2	2	4	2	КР№6
12.	<p>Лекция 21. Тема: Теория автоматов 1. Элементы теории автоматов. Определения автомата. Представление таблицами переходов-выходов. Диаграммы переходов. 2. Абстрактный автомат. Полностью определенные и частичные автоматы. Автономные автоматы, автоматы без выходов, комбинационные автоматы, автоматы Мили, Мура. 3. Конечные автоматы. Минимизация автоматов.</p>	14	2	2		2	

13.	Лекция 22 Тема: Теория автоматов 4. Триггеры. Канонические уравнения и их получение. 5. Формальные языки и настроенные диаграммы. 6. Конечно-автоматные языки и операции над ними. Замкнутость конечно-автоматных языков.	15	2	2		2	
14.	Лекция 23. Тема: Формальные языки и грамматики 1. Введение в формальные языки и грамматики: Отношения. Замыкания отношений. 2. Цепочки, языки, операции над языками. Задание языков программирования. Синтаксис и семантика. 3. Обзор процесса компиляции. Лексический анализ, составление таблиц, синтаксический анализ, генерация и оптимизация кода.	16	4	2	4	2	
15.	Лекция 24. Тема: Формальные языки и грамматики 1. Классификация автоматов и грамматик. Контекстная грамматика. Контекстно-свободные грамматики. 2. Регулярные языки. Регулярные грамматики. Представление событий в автоматах. 3. Конечный автомат. Минимизация автоматов.	17	4	4		3	
Итого за 4 семестр			34	34	17	41	Экзамен (13ЕТ-36ч.)
Итого			51	34	51	80	

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
4 семестр				
1	1,2	Теория множеств: терминология, символика. Способы представления множеств. Операции над множествами. Диаграмма Эйлера - Вена. Построение диаграмм по формуле, по словесному описанию задачи.	2	6,9
2	2,3	Доказательство тождеств. Упрощение формул в классе операций ($\cup, \cap, -$). Решения задач по теории множеств.	2	5,6, 9
3	3	Решение задач на упорядочение множества элементов на основе схем комбинаторики. Контрольная работа по теории множеств.	2	9
4	8	Алгебра логики. Основные термины. Построение таблиц истинности логических функций.	2	3,5,9
5	9	Упрощения формул ФАЛ. Дизъюнктивная нормальная форма логической функции (СДНФ ПФ). Минимизация ПФ	2	6,9
6	10	Представление формул в различных базисах. Алгоритмы переводов из базиса Буля в базис Шеффера и Пирса.	2	7,9
7	11,12	Синтез логических схем. Минимизация ФАЛ. Выбор базиса. Синтез различных устройств ВТ. Контрольная работа по алгебре логики.	2	2,3,7,9
8	13	Способы представления графов. Матрицы смежности и инцидентности. Определение характеристик графов.	2	1,2,5,8,12

9	14	Задачи на графах. Алгоритмы Дейкстры, Флойда. Контрольная работа по теории графов.	2	2,4,10,12
10	20	Элементы теории автоматов. Представление автоматов. Переход из автомата Мили в Мура.	2	2,6,14,15
11	21	Минимизация полностью определенных автоматов. Примеры минимизации автомата Мили и Мура. Графический метод структурного синтеза автомата	2	2,6,14,15
12	18	Элементы теории кодирования. Основные операции.	2	17,18
13	19,20	Кодирование кодом Хэмминга, кодом Шэннона	2	17,18
14	22	Задание языков. Построение дерева разбора.	2	14,15
15	23	Регулярные выражения. Разбор выражения.	2	14,15
16	24	Построение автоматов, минимизация	2	14,15
17	25	Задание грамматик. Разбор схем перевода	2	2,6,14,15
Итого			34	

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторной работы	№ литер. источника из списка литературы	Кол-во часов
3 семестр				
1	1,2	Исследование операций над множествами и правил комбинаторики.	№1-№7	4
2	3,4	Исследование алгоритмов упорядочения множеств на основе схем комбинаторики.	№1-№7	4
3	10,12	Исследование алгоритма определения простых импликант ФАЛ. По методу Квайна.	№1-№7	4
4	10,11	Исследование алгоритма определения простых импликант ФАЛ. По методу Квайна-Маккласки.	№1-№7	4

5	12	Исследование алгоритма определения минимального покрытия множества простых импликант. По методу Петрика и по методу сжатия Q-матрицы по строкам и столбцам.	№1-№7	4
6	12	Исследование алгоритма неопределенных коэффициентов определения простых импликант ФАЛ.	№1-№7	4
7	13	Исследование алгоритма определения структурных характеристик и хроматического числа графа.	№1-№7	4
8	14	Исследование алгоритмов поиска в глубину на графах	№1-№7	4
9	15	Исследование алгоритма Форда-Фалкерсона определения наибольшего потока транспортной сети.	№1-№7	2
ИТОГО за 3 семестр				34ч.
4 семестр				
1	20	Исследование алгоритма кода Хэмминга представленного в матричном виде.	№1-№7, №14	4
2	22	Исследование алгоритма минимизация автомата.(Мили, Мура)	№1-№7, №15, №16	4
3	24	Исследование конечных автоматов и преобразователе – построение детерминированных конечных автоматов и преобразователей	№1-№7, №15, №16	4
4	25	Исследование и анализ грамматик. Контекстно-свободные грамматики.	№1-№7, №15, №16	5
ИТОГО за 4 семестр				17ч.
ИТОГО за 3, 4 семестр				51ч.

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Кол-во часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
3 семестр				
1	Тождества теории множеств и свойства	4	№1-№3, №7	Зачет
2	График бинарного отношения. Отношения порядка	4	№1- №7	КР, зачет
3	Совершенная конъюнктивная нормальная форма. Разложение логической функции по одной из переменных. Минимизация нормальных форм для ПФ	4	№1, №3, №7	КР, зачет

4	Графические методы минимизации. Метод минимизации - с помощью графового представления. Синтез логических схем.	4	№3, №4, №7	КР, зачет
5	Теорема Поста. Базис Жегалкина.	4	№1, №2, №7	КР, зачет
6	Построение минимального остовного дерева. Упорядочивание вершин орграфа. Кратчайшие пути на графе	4	№1-№7	КР, зачет
7	Поток на сети. Разрез на сети. Теорема Форда-Фалкерсона	4	№1-№7	КР, зачет
8	Поиск в ширину на сети. Транспортная задача в сетевой постановке	4	№1, №2, №7	КР, зачет
9	Плоские и планарные графы. Примеры непланарных графов. Гомеоморфные графы. Операция стягивания вершин в графе. .	3	№1, №2, №7	КР, зачет
10	Теорема об укладке графа в трехмерном пространстве. Жорданова кривая. Определение грани плоского графа. Теорема Эйлера о соотношении вершин, ребер и граней в плоском графе.	2	№1, №2, №12	КР, зачет
11	Теоремы о раскраске произвольного графа. Теорема о раскраске плоского графа в 6 цветов. Теорема о 5 красках.	2	№1, №2, №7	КР, зачет
ИТОГО за 3 семестр		39		
4 семестр				
12	Алгоритм минимальной раскраски. Понятие соцветного подмножества. Поиск всех максимальных соцветных подмножеств.	4	№1, №2, №7	КР, экзамен
13	Понятие векторных кодов. Простейшие векторные коды. двух векторный код. Основные недостатки. Основной трех векторный код. Трех минимальный векторный код.	4	№3, №2, №17, №18	КР, экзамен
14	Блочные векторные коды для коррекции одиночных ошибок. Блочные векторные коды для коротких массивов. Блочные векторные коды для коррекции групповых ошибок.	4	№3, №2, №17, №18	КР, экзамен
15	Области применения векторных кодов в вычислительных средствах.	4	№3, №4, №17, №18	КР, экзамен
16	Методы кодирования, ориентированные на упрощение автомата. Кодирование, учитывающее частоту переходов. Унитарное кодирование.	4	№3, №2, №17, №18	КР, экзамен
17	Кодирование, использующее понятие "соседства" состояний. Кодирование минимизирующее число переключений элементов памяти.	4	№3, №6, №17	КР, экзамен
18	Автоматы и преобразователи с магазинной	4	№5, №7, №14	КР,

	памятью. Преобразователи с магазинной памятью.			экзамен
19	Общие методы синтаксического анализа. Определение разбора. Нисходящий разбор. Восходящий разбор.	4	№1, №2, №14, №15	КР, экзамен
20	Моделирование недетерминированного МП-преобразователя.	4	№5, №14, №15	КР, экзамен
21	$L(k)$ -грамматики. Алгоритм разбора для $LL(k)$ -грамматик. Рекурсивный спуск. $LR(k)$ -грамматики.	4	№5, №14, №15	КР, экзамен
22	Детерминированный разбор с помощью алгоритма «перенос-свертка». Алгоритм разбора для $LR(k)$ -грамматики.	1	№3, №6, №17	КР, экзамен
	ИТОГО за 4 семестр	41		
	ИТОГО за 3,4 семестр	80		

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Безопасность открытых информационных систем (квалификация (степень) «специалист») удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 25% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства

Вопросы входного контроля для проверки знаний студентов

1. Системы счисления.
2. Понятие переменной и аргумента.
3. Понятие бесконечности, нуля и производных..
4. Что такое функция?
5. Физический смысл производных?
6. Понятие интеграла.
7. Физический смысл интеграла?

Контрольные вопросы для проверки текущих знаний студентов

Контрольная работа №1

Тема: «Теория множеств»

1. Определение понятия множества. Способы задания множества. Конечные и бесконечные множества. Пустое множество. Мощность множества. Равенство множеств и его свойства.
2. Понятие подмножества, количество k -элементных подмножеств множества из n элементов. Три свойства подмножества. Семейство множеств. Пояснить на примерах.
3. Операции над множествами. Объединение, пересечение множеств и их свойства. Универсальное множество, дополнение множества. Разность множеств. Диаграмма

Эйлера-Венна.

4. Упорядоченное множество, определение, число упорядоченных множеств и подмножеств. Проекция упорядоченного множества и множества кортежей.
5. Прямое (декартово) произведение множеств. Определение, формула. Пояснить на примерах.
6. Соответствие: определение и виды соответствия. Понятие отображения. Понятие функции в теории множеств. Пояснить на примерах.
7. Отношения на множествах: n -местные и бинарные отношения, свойства отношений. Пояснить на примерах.
8. Виды отношений: эквивалентности, порядка, доминирования. Свойства этих видов отношений. Примеры.
9. Понятие модели в терминах теории множеств. Изоморфные и гомоморфные модели. Примеры.
10. Теоретико-множественное определение нечёткого множества. Понятие лингвистической переменной и функции принадлежности. Области применения НМ.
11. Теоретико-множественные и алгебраические операции над НМ. Взаимосвязь между «четкими» и нечеткими множествами. Пример.
12. Нечеткие отношения. Алгебра нечетких отношений. Пример.

Контрольная работа №2

Тема: «Алгебра логики»

1. Теоретико-множественное определение функции алгебры логики (ФАЛ). Способы задания ФАЛ. Основные свойства ФАЛ.
2. Элементарные двуместные булевы функции (при $n=2$): обозначения таблицы истинности, дизъюнктивные формулы, УГО. Логические элементы.
3. Принцип суперпозиции в алгебре логики. Основные законы (равносильности) булевой алгебры.
4. Принцип двойственности формул булевой алгебры.
5. Понятие функционально-полной системы элементарных функций. Теорема Поста-Яблонского. Понятие базиса. Базисы Буля, Шеффера, Пирса, Жегалкина. Формулы перехода от одного базиса к другому.
6. Определение ДСНФ и КСНФ. Алгоритмы перехода от табличной записи ФАЛ к записи в ДСНФ и КСНФ. Пояснить на примере.
7. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритмы методов минимизации по Квайну и Маккласки (усовершенствованный метод Квайна).
8. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритм методом неопределенных коэффициентов.
9. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритм минимизации ФАЛ по методу карт Карно.
10. Задачи синтеза логических схем: постановка задачи, подходы к решению, элементная база.

Контрольная работа №3

Тема: «Теория графов»

1. Теоретико-множественное определение графа. Способы задания графов. Классификация графов. Области применения графов и задачи, решаемые с помощью графовых моделей.
2. Основные определения графов: неграфы и оргграфы, конечные и бесконечные графы, частичные графы и подграфы, мультиграфы
3. Структурные характеристики графов: цепи и циклы, пути и контуры, связность и компонента связности, планарность графа, изоморфность графа.
4. Матричное представление графов: матрицы смежности вершин и ребер, матрицы инцидентности ребер и дуг, циклов. Пояснить на примере.
5. Числовые характеристики графов: цикломатическое число, хроматическое число, число внутренней устойчивости.
6. Задача обхода графа. Эйлеровы цепи и циклы, эйлеров и полуэйлеров графы. Гамильтоновы цепи, циклы и графы.
7. Деревья: теоретико-множественное определение дерева, основные определения. Задачи, решаемые с помощью графов-деревьев. Понятие частичного (остовного) дерева. Задача перечисления деревьев в производных графах.
8. Задача определения кратчайших путей на графах с ребрами единичной длины: алгоритм решения задачи.
9. Задача определения кратчайших путей на графах с ребрами произвольной длины: алгоритм решения задачи.

Контрольная работа №4

Тема: «Теория кодирования»

1. Основные понятия и определения теории кодирования.
2. Области применения.
3. Алфавитное кодирование.
4. Префикс и окончание. Свойство префикса. Теорема.
5. Нетривиальное разложение элементарных кодов в схеме кодирования.
6. Алгоритм проверки однозначности кодирования.
7. Неравенство Мак Милана (теорема).
8. Свойство взаимно-однозначных кодов. Теорема.
9. Коды с минимальной избыточностью.
10. Дерево однозначного кодирования. Операции на нем. Насыщенное и приведенное деревья.
11. Алгоритм построения кода с минимальной избыточностью.
12. Код Хемминга. Параметры кода Хемминга. Декодирование кода Хемминга.
13. Код Шенона. Свойства кода Шенона.
14. Коды Рида-Маллера. Циклические коды.

Контрольная работа №5

Тема «Теория автоматов»

1. Формальные языки и грамматики. Операции над цепочками символов.
2. Способы задания языков. Определение языков посредством множеств.
3. Формальные грамматики. Определение формальной грамматики.
4. Классификация языков и грамматик. Эквивалентность грамматик.
5. Определение распознавателя. Схема работы распознавателя.

6. Классификация распознавателей
7. Регулярные языки. Регулярные выражения.
8. Взаимосвязь способов определения регулярных языков
9. Построение регулярной грамматики по конечному автомату.
10. Построение конечного автомата по регулярной грамматике.
11. Контекстно-свободные языки
12. Задача разбора. Вывод цепочек. Дерево разбора
13. Нисходящее дерево разбора.
14. Восходящее дерево разбора
15. Преобразование КС-грамматик. Проверка существования языка.
16. Устранение недостижимых символов. Устранение ϵ -правил
17. Устранение цепных правил. Левая факторизация правил. Устранение прямой левой рекурсии

Контрольная работа № 6 «Формальные языки и грамматики»

1. Языки и их представление. Алфавиты и цепочки. Операции над цепочками символов.
2. Формальные грамматики. Языки, порождаемые грамматикой.
3. Классификация грамматик.
4. Конечные автоматы. Автоматы с магазинной памятью.
5. Преобразования КС-грамматик. Нормальная форма КС-грамматики.
6. Семантические функции и атрибутивные грамматики.
7. Семантические атрибуты: определение и основные типы.
8. Трансляция арифметических выражений.
9. Интерпретация арифметических выражений.
10. Компиляция арифметических выражений.
11. Синтаксический и семантический анализ автоматных языков.
12. Грамматики рекурсивного спуска. LL(k)-грамматики.
13. Нисходящие методы синтаксического анализа. LR(k)-грамматики.
14. Восходящие алгоритмы синтаксического анализа.

Перечень вопросов для проверки остаточных знаний студентов.

1. Определение понятия множества. Способы задания множества. Конечные и бесконечные множества. Пустое множество. Мощность множества. Равенство множеств и его свойства.
2. Теоретико-множественные и алгебраические операции над НМ. Взаимосвязь между «четкими» и нечеткими множествами.
3. Упорядоченное множество, определение, число упорядоченных множеств и подмножеств. Проекция упорядоченного множества и множества кортежей.
4. Определение ДСНФ и КСНФ. Алгоритмы перехода от табличной записи ФАЛ к записи в ДСНФ и КСНФ. Пояснить на примере.
5. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритмы методов минимизации по Квайну и Маккласки (усовершенствованный метод Квайна).
6. Отношения на множествах: n -местные и бинарные отношения, свойства отношений.

- Пояснить на примерах.
7. Виды отношений: эквивалентности, порядка, доминирования. Свойства этих видов отношений. Примеры.
 8. Понятие модели в терминах теории множеств. Изоморфные и гомоморфные модели. Примеры.
 9. Теоретико-множественное определение нечёткого множества. Понятие лингвистической переменной и функции принадлежности. Области применения НМ.
 10. Код Хемминга. Параметры кода Хемминга. Декодирование кода Хемминга.
 11. Код Шенона. Свойства кода Шенона.
 12. Коды Рида-Маллера. Циклические коды.
 13. Деревья: теоретико-множественное определение дерева, основные определения. Задачи, решаемые с помощью графов-деревьев.

Перечень вопросов к зачету

1. Определение понятия множества. Способы задания множества. Конечные и бесконечные множества. Пустое множество. Мощность множества. Равенство множеств и его свойства.
2. Понятие подмножества, количество k -элементных подмножеств множества из n элементов. Три свойства подмножества. Семейство множеств.
3. Операции над множествами. Объединение, пересечение множеств и их свойства. Универсальное множество, дополнение множества. Разность множеств. Диаграмма Эйлера-Венна.
4. Упорядоченное множество, определение, число упорядоченных множеств и подмножеств. Проекция упорядоченного множества и множества кортежей.
5. Прямое (декартово) произведение множеств. Определение, формула.
6. Соответствие: определение и виды соответствия. Понятие отображения. Понятие функции в теории множеств.
7. Отношения на множествах: n -местные и бинарные отношения, свойства отношений. Пояснить на примерах.
8. Виды отношений: эквивалентности, порядка, доминирования. Свойства этих видов отношений. Примеры.
9. Понятие модели в терминах теории множеств. Изоморфные и гомоморфные модели. Примеры.
10. Теоретико-множественное определение нечёткого множества. Понятие лингвистической переменной и функции принадлежности. Области применения НМ.
11. Теоретико-множественные и алгебраические операции над НМ. Взаимосвязь между «четкими» и нечеткими множествами.
12. Нечеткие отношения. Алгебра нечетких отношений.
13. Теоретико-множественное определение функции алгебры логики (ФАЛ). Способы задания ФАЛ. Основные свойства ФАЛ.
14. Элементарные двуместные булевы функции (при $n=2$): обозначения таблицы истинности, дизъюнктивные формулы, УГО. Логические элементы.
15. Принцип суперпозиции в алгебре логики. Основные законы (равносильности) булевой алгебры.
16. Принцип двойственности формул булевой алгебры.