

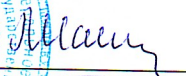
Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра компьютерных технологий



УТВЕРЖДАЮ
проректор


«29» марта 2024 г.

П.А. Машаров

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Укрупненная группа направлений
подготовки

Программа высшего образования

Направление подготовки

Профиль подготовки

Квалификация

Форма обучения

09.00.00 Информатика и вычислительная
техника

Программа бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная
техника

Информатика и вычислительная техника

Бакалавр

Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» для обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (Профиль подготовки: Информатика и вычислительная техника), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 929 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.


Разработчики:

к. т. н, доцент, доцент кафедры
компьютерных технологий

 Т.В.Ермоленко

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры компьютерных технологий.
Протокол от 26.03.2024 г. № 12

Заведующий кафедрой

 Г.В. Аверин


СОГЛАСОВАНО:

Декан физико-технического факультета
28.03.2024 г.


 С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.
Протокол от 27.03.2024 г. № 2

Председатель

 В. Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
д-р технических наук, проф.
26.03.2024 г.

 Г.В. Аверин

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Дискретная математика» относится к базовой части общенаучного блока и состоит из двух содержательных модулей: «Теория графов», модуль 2 – «Основы теории конечных автоматов».

Основывается на базе дисциплины «Математика». Является основой для изучения дисциплин бакалавриата «Программирование», «Объектно-ориентированное программирование», «Современные информационные системы и технологии».

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника			
Профиль	Информатика и вычислительная техника			
Образовательная программа	Бакалавриат			
Квалификация	Академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	2			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Общенаучный блок. Базовая часть			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	Модульный контроль, экзамен			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачётных единиц (кредитов)		4		4
Год подготовки		1		1
Семестр		1		1
Количество часов		144		144
- лекционных		18		4
- практических, семинарских		36		4
- лабораторных				
- самостоятельной работы		90		136
в т. ч. индивидуальное задание				
Недельное количество часов, т. ч.		8		8
аудиторных		6		1.5

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи.

Цель – формирование у студентов систематизированных знаний в области дискретной математики на основе изучения принципов и методов дискретной математики как теоретической основы разработки алгоритмов и программ для информационных систем и систем управления.

Задачи – изучение теории графов и конечных автоматов; повышение уровня математической культуры, развития логичности и конструктивности мышления; развитие логического и абстрактного мышления, логической культуры, логической интуиции.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (профилю):

а) общекультурных (ОК):

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

б) общепрофессиональных (ОПК):

– основательная подготовка по математике для использования математического аппарата при решении прикладных и научных задач в области компьютерной инженерии (ОПК-1);

– знание современных методов построения и анализа алгоритмов, основ численных методов и умение их использовать на практике (ОПК-4).

в) профессиональных (ПК):

проектно-конструкторская деятельность:

– знание принципов программирования, средств современных языков программирования, структур данных (ПК-5);

знание схематических основ современных компьютеров (ПК-7);

проектно-технологическая деятельность:

– знание теоретических (логических и арифметических) основ построения современных компьютеров и умение их использовать при решении профессиональных задач (ПК-13).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

Знать:

– основные положения и методы дискретной математики, приложения теории в информатике, программировании, вычислительной технике, криптографии;

– основные понятия и теоретические основы теории графов, классические и обобщенные постановки оптимизационных задач теории графов;

– область использования методов теории графов в информационных системах;

– элементы теории конечных автоматов, основные этапы абстрактного и структурного синтеза конечных автоматов;

– методику создания, проектирования и сопровождения информационных технологий на базе теории графов и теории автоматов.

Уметь:

– оценить степень адекватности предлагаемого аппарата к решению прикладных задач;

– применять методы оптимизации к задачам теории графов;

– использовать классические алгоритмы решения оптимизационных задач теории графов;

– модифицировать алгоритмы для решения нестандартных задач;

– проводить абстрактный и структурный синтез автоматов, проводить анализ схем управляющих автоматов.

Владеть:

– методами решения оптимизационных задач на графах;

– методами оценивания вычислительной сложности алгоритмов;

– навыками разработки алгоритмов и их обоснования;

– методами диагностирования, навыками использования современных средств для автоматизации проектирования конечных автоматов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1. Теория графов	
Тема 1. Введение в теорию неориентированных графов	Способы задания графов. Степени вершин графа. Операции над графами. Подграфы. Изоморфизм графов. Независимое множество вершин. Доминирующие множества.
Тема 2. Маршруты и связность неориентированных графов	Связность, компоненты связности. Метрические характеристики графа. Вершинная и реберная связность. Кратчайшие маршруты в графах. Алгоритмы Дейкстры, Форда, Флойда.
Тема 3. Деревья и остовы	Определения дерева. Ярусная форма представления деревьев. Способы обхода деревьев. Остовы. Алгоритмы построения остова. Матричная теорема Кирхгофа. Алгоритмы поиска остовов кратчайших маршрутов. Алгоритмы Краскала и Прима.
Тема 4. Циклы и обходы	Эйлеровы графы. Алгоритм построения эйлерового цикла. Гамильтоновы графы. Достаточные условия существования гамильтонова цикла в графе. Алгоритм перебора Робертса–Флореса. Задача коммивояжера и задача китайского почтальона.
Тема 5. Ориентированные графы	Определение и способы задания. маршруты и связность. Типы связности орграфа. Теоремы о связности орграфа. Типы компонент связности. Алгоритм построения Конденсации. база и антибаза. Алгоритмы построения базы и антибазы. Обходы орграфа.
Содержательный модуль 2. Основы теории конечных автоматов	
Тема 6. Абстрактные автоматы	Задачи теории автоматов. Основные определения, примеры. Автоматы Мили и Мура. Методы задания автоматов. Каноническая таблица. Канонические уравнения.
Тема 7. Эквивалентные автоматы	Реакция автомата. Понятие эквивалентных автоматов. Преобразование автоматов Мура в эквивалентные автоматы Мили. Преобразование автоматов Мили в эквивалентные автоматы Мура.
Тема 8. Минимальные автоматы	Эквивалентные состояния автомата и их свойства. Минимальная форма автомата.
Тема 9. Реализация автомата схемами	Элементарные автоматы. Алгоритм структурного синтеза. Тестирование автомата. Функциональная полнота системы конечных автоматов.

Курс дисциплины «Дискретная математика» предусматривает следующие **формы организации учебного процесса**:

- 1) лекции;
- 2) практические занятия;
- 3) самостоятельная работа студента.

По источнику передачи и восприятия учебной информации используются словесные (лекция, беседа), наглядные (иллюстрация, демонстрация), практические (исследования, упражнения, индивидуальные работы) методы.

По характеру познавательной деятельности студентов используются объяснительно-иллюстративные и репродуктивные методы, проблемное преподавание, частично-поисковый и исследовательский методы.

В зависимости от основной дидактической цели и задач используются методы устного изложения знаний, закрепление учебного материала, самостоятельной работы студентов по осмыслению и усвоению нового материала, работы по применению знаний на практике и выработке умений и навыков, проверки и оценки знаний, умений и навыков.

Используются следующие методы контроля:

- 1) устный контроль (экспресс-опрос на лекциях);
- 2) защита индивидуальных работ;
- 3) модульная контрольная работа (дидактическое тестирование).

Тематический план

	Содержательный модуль 1																					
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов																					
	Очная форма обучения											Заочная форма обучения										
	Нормативный срок обучения						Ускоренный срок обучения					Нормативный срок обучения						Ускоренный срок обучения				
	всего	В Т. Ч.					всего	В Т. Ч.				всего	В Т. Ч.					всего	В Т. Ч.			
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа		индивидуальная работа	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа		индивидуальная работа	лекции	практические	лабораторные работы
Тема 1. Введение в теорию неориентированных графов							14	2	4		8						14	0.4	0.4		13.2	
Тема 2. Маршруты и связность неориентированных графов							14	2	4		8						14	0.4	0.4		13.2	
Тема 3. Деревья и остовы							14	2	4		8						14	0.4	0.4		13.2	
Тема 4. Цикломатика							14	2	4		8						14	0.4	0.4		13.2	
Тема 5. Ориентированные графы							16	2	4		10						16	0.4	0.4		15.2	
Итого по 1-му содержательному модулю							72	10	20		42						72	2	2		68	

	Содержательный модуль 2																					
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов																					
	Очная форма обучения											Заочная форма обучения										
	Нормативный срок обучения						Ускоренный срок обучения					Нормативный срок обучения					Ускоренный срок обучения					
	всего	В Т. Ч.					всего	В Т. Ч.				всего	В Т. Ч.				всего	В Т. Ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа		индивидуальная работа	лекции	практические	лабораторные		самостоятельная работа	индивидуальная работа	лекции	практические	лабораторные работы
Тема 6. Модели теории автоматов							18	2	4		12							18	0.5	0.5		17
Тема 7. Эквивалентные автоматы							18	2	4		12							18	0.5	0.5		17
Тема 8. Минимальные автоматы							18	2	4		12							18	0.5	0.5		17
Тема 9. Структурный синтез конечного автомата							18	2	4		12							18	0.5	0.5		17
Итого по 2-му содержательному модулю							72	8	16		48							72	2	2		68
Всего часов							144	16	36		90							144	4	8		136

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1.	Введение в теорию неориентированных графов	2
2.	Маршруты и связность неориентированных графов	2
3.	Деревья и остовы	2
4.	Цикломатика	2
5.	Ориентированные графы	2
6.	Модели теории автоматов	2
7.	Эквивалентные автоматы	2
8.	Минимальные автоматы	2
9.	Реализация автомата логическими схемами	2
	ВСЕГО	18

Темы практических занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1.	Подграфы. Изоморфизм.	4
2.	Маршруты и связность.	4
3.	Деревья и остовы.	4
4.	Циклы и обходы.	4
5.	Ориентированные графы.	4
6.	Абстрактный синтез модели Мили и Мура заданного автомата. Каноническая таблица. Канонические уравнения.	4
7.	Преобразование автоматов Мура в эквивалентные автоматы Мили. Преобразование автоматов Мили в эквивалентные автоматы Мура.	4
8.	Удаление избыточных состояний. Получение минимальной формы автомата.	4
9.	Синтез конечного автомата, заданного логическими схемами.	4
	ВСЕГО	36

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по курсу «Дискретная математика» предусматривает:

- систематическое ведение конспекта лекций и повседневную проработку лекционного материала;
- изучение дополнительной технической литературы и интернет-источников, рекомендуемых этой программой;
- добросовестную подготовку к практическим занятиям;
- своевременное и качественное оформление решений индивидуальных работ.

№ п/п	Название темы	Количество часов
1.	Введение в теорию неориентированных графов	8
2.	Маршруты и связность неориентированных графов	8
3.	Деревья и остовы	8
4.	Циклы и обходы	8
5.	Ориентированные графы	10
6.	Модели теории автоматов	12
7.	Классы автоматов	12
8.	Минимальные автоматы	12
9.	Структурный синтез конечного автомата	12
	ВСЕГО	90

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Индивидуальные задания предусмотрены к каждой теме. Ниже приводится по одному примеру индивидуального задания из каждой темы:

Тема 1 Введение в теорию неориентированных графов

1. Используя алгоритм генерации варианта GV, построить неориентированный граф $G: GV(7, \{2, 3\})$.

2. Описать граф матрицей смежности, матрицей инцидентности. Изобразить графически граф G и его дополнение \bar{G} . Построить произвольный остовный подграф и подграф, порожденный вершинами $\{1, 2, 5, 6, 7\}$.

3. Построить все помеченные 5-графы, изоморфно вложимые в граф G . Среди них определить классы изоморфных графов, построив биекцию их вершин. Для каждого класса изоморфных графов привести рисунок абстрактного графа.

4. Найти все максимальные и наибольшие независимые множества исходного графа. Определить число независимости.

5. Найти все максимальные и наибольшие клики данного графа. Определить плотность графа G .

6. Найти полный двудольный подграф $K_{p,q}$, изоморфно вложимый в граф G с максимальным количеством вершин $p+q$ ($p \neq 1$).

7. Найти звезду $K_{1,n}$, изоморфно вложимую в граф G , с максимальным значением n .

Тема 2. Маршруты и связность неориентированных графов

1. Используя алгоритм генерации варианта GV, построить неориентированный граф $G1: GV(13, \{6, 7\})$ и граф $G2: GV(7, \{2, 3\})$. Ребра графа $G2$ взвешены соответствующими элементами матрицы Y .

2. Определить, является ли граф $G1$ связным.

3. Для максимальной компоненты графа $G1$ выделить:

- открытый маршрут, не являющийся цепью;
- замкнутый маршрут, не являющийся циклом;
- цепь, не являющуюся простой цепью;
- простую цепь;
- цикл, не являющийся простым циклом;
- простой цикл;
- определить обхват и окружение;
- найти вершинную и реберную связность.

4. Для каждой компоненты графа $G1$:

- построить матрицу расстояний;

- b. определить эксцентриситеты вершин, радиус, диаметр, центр, периферию;
- c. выделить блоки;
- d. найти точки сочленения и мосты.

5. В графе G2:

- a. построить кратчайшие маршруты от произвольной вершины ко всем остальным при помощи алгоритма Дейкстры;
- b. построить кратчайшие маршруты от произвольной вершины ко всем остальным при помощи алгоритма Форда;
- c. построить кратчайшие маршруты при помощи алгоритма Флойда. При построении вести две матрицы – матрицу маршрутов и матрицу расстояний.

Тема 3-4. Деревья и остовы. Циклы и обходы

1. Используя алгоритм генерации варианта GV, построить неориентированный граф G1: $GV(5, \{2,3\})$ и граф G2: $GV(13, \{6,7\})$. Ребра графа G2 взвешены соответствующими элементами матрицы Y.

2. Для графа G1 составить матрицу Кирхгофа и посчитать количество помеченных остовов.

3. Для графа G2:

- a) построить дерево обхода вершин графа в ширину и в глубину;
- b) решить задачу построения остовов кратчайших маршрутов, используя алгоритмы Прима и Краскала (в качестве весов ребер использовать элементы матрицы Y);

4. Сгенерировать все различные абстрактные не изоморфные друг другу деревья порядка 4 и 7. Разделить множество деревьев на два подмножества: с одной и двумя центральными вершинами.

5. Определить, являются ли графы G1 и G2 эйлеровыми, построить эйлеровы циклы по алгоритму Флэри, эйлеровы цепи. Если граф не эйлеров, добавить минимальное число ребер, делающих его эйлеровым.

6. Определить, является ли граф G2 гамильтоновым, построить гамильтонов цикл, используя алгоритм Робертса-Флореса. Если граф не является гамильтоновым, то добавить минимальное число ребер, делающих его гамильтоновым.

Тема 5. Ориентированные графы

1. Используя алгоритм генерации варианта GV1, построить ориентированный граф G: $GV1(9, \{6,7\})$.

2. Построить матрицу смежности и матрицу инцидентности заданного орграфа.

3. Построить основание и обратный граф. Определить, является ли граф симметричным.

4. Построить ормаршрут, цепь, путь, полумаршрут, полуцепь, полупуть, замкнутый маршрут, цикл и контур.

5. Построить матрицу достижимости, контрдостижимости, взаимной достижимости. Представить ограниченно достижимую матрицу для числа достижимости, равного 2.

6. Определить тип связности орграфа, выделить сильные компоненты.

7. Построить конденсацию. Определить базы и антибазы.

Тема 6-7. Абстрактные автоматы. Эквивалентные автоматы

1. По заданной диаграмме Мура построить:

- 1) таблицу переходов-выходов;
- 2) каноническую таблицу, преобразовав ее к скалярному виду;
- 3) систему канонических уравнений в наиболее простом виде;
- 4) эквивалентный автомата Мура, представив его графом;
- 5) матрицы соединений автомата Мили и эквивалентного ему автомата Мура.

2. По заданной системе канонических уравнений конечного автомата построить диаграмму Мура.

Тема 8. Минимальные автоматы

Для данного конечного автомата, заданного таблично, со множеством внутренних состояний $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, входным алфавитом $\{a, b\}$ и выходным алфавитом $\{x, y\}$ построить эквивалентный минимальный автомат.

Тема 9. Реализация автомата схемами

1. По заданной логической схеме построить автомат, реализуемый данной схемой.
2. Провести минимизацию автомата.
3. Построить логическую схему, реализующую минимальный автомат.

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Способы задания неориентированных графов.
2. Степени вершин неориентированных графов.
3. Специальные графы.
4. Подграфы.
5. Унарные и бинарные операции над графами.
6. Двудольные графы.
7. Изоморфизм графов.
8. Независимое множество вершин.
9. Клика.
10. Доминирующее множество вершин.
11. Ядро.
12. Маршруты в неориентированных графах.
13. Связность и компоненты связности. Теоремы о связности.
14. Метрические характеристики графа.
15. Алгоритм построения кратчайших маршрутов (расстояний). Матрица расстояний.
16. Вершинная и реберная связность.
17. Задача нахождения кратчайших маршрутов. Алгоритм Дейкстры.
18. Задача нахождения кратчайших маршрутов. Алгоритм Флойда.
19. Определение и теорема о деревьях.
20. Ярусная форма представления деревьев.
21. Способы обхода деревьев.
22. Остовы и их построение.
23. Теорема Кирхгофа.
24. Алгоритм Прима и Краскала.
25. Циклы. Циклический и коциклический ранг. Теорема о циклическом и коциклическом ранге.
26. Базисная система векторов. Теорема Эйлера.
27. Матрица циклов и матрица базисных циклов.
28. Эйлеровы цепи, циклы и графы.
29. Критерий эйлеровости графа.
30. Алгоритм Флери.
31. Гамильтоновы цепи, циклы и графы.
32. Теорема Дирака и теорема Оре.
33. Алгоритм Робертса и алгоритм Флоренца.
34. Задача коммивояжера и задача китайского почтальона.
35. Определение и способы задания ориентированных графов.
36. Маршруты и связность в ориентированных графах.
37. Типы и компоненты связности. Теорема о связности.
38. Алгоритм построения сильных компонент.
39. База. Алгоритм построения базы.

40. Антибаза Алгоритм построения антибазы.

9.ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

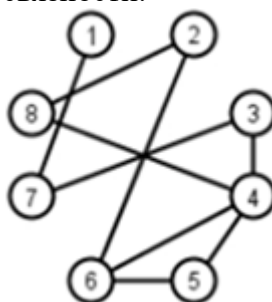
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Физико-технический факультет

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»Программа подготовки бакалавриатСеместр 1Учебная дисциплина Дискретная математика**МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА****ВАРИАНТ №1**

Задание 1. Для заданного графа найти:

1. матрицы смежности и инцидентности;
2. максимальные и наибольшие независимые множества, число независимости;
3. максимальные и наибольшие клики графа, плотность;
4. обхват и окружение;
5. матрицу расстояний и определить эксцентриситеты вершин, радиус и диаметр, центр и периферию;
6. блоки, мосты и точки сочленения;
7. число вершинной и реберной связности.

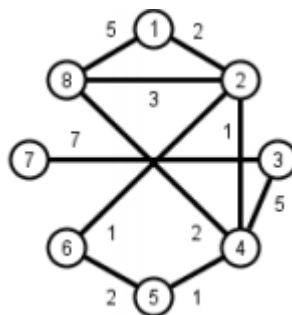


Задание 2. Определить, является ли граф из задания 1:

- 1) эйлеровым, построить эйлеровы циклы по алгоритму Флёрри, эйлеровы цепи. Если граф не эйлеров, добавить минимальное число ребер, делающих его эйлеровым;
- 2) гамильтоновым, построить гамильтонов цикл, используя алгоритм Робертса-Флореса. Если граф не является гамильтоновым, то добавить минимальное число ребер, делающих его гамильтоновым.

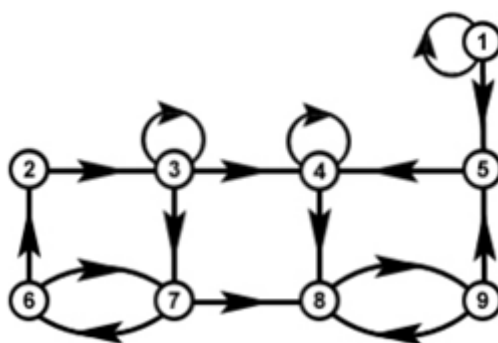
Задание 3. Для заданного графа найти:

- 1) минимальные остовы с помощью алгоритмов Прима и Краскала.
- 2) кратчайшие пути от вершины 1 до всех остальных вершин с помощью алгоритмов Дейкстры (если применим) и Форда.
- 3) кратчайшие пути между всеми парами вершин с помощью алгоритма Флойда. При построении вести две матрицы – матрицу маршрутов и матрицу расстояний.



Задание 4. Для заданного графа найти:

- 1) матрицу достижимости;
- 2) максимальные сильно связанные подграфы;
- 3) источники и стоки;
- 4) конденсацию;
- 5) все возможные базы и антибазы.



Утверждено на заседании кафедры компьютерных технологий,
протокол № 12 от «2» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Ермоленко Т.В.
Ермоленко Т.В.

Критерии оценивания модульного контроля

Номер задания	Количество баллов
1	5
2	5
3	10
4	10
Всего	30

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Образец экзаменационного билета

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
Физико-технический факультет

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа подготовки бакалавриат

Семестр 1

Учебная дисциплина Дискретная математика

БИЛЕТ №1

1. Для заданного графа (рис. 1) найдите: матрицу смежности; дополнение; максимальное независимое множество вершин (указать число независимости); плотность графа; радиус и диаметр; периферию, центр; число вершинной и реберной связности; мосты и точки сочленения, если таковые имеются.
2. Для заданного графа (рис.2) вычислите матрицу достижимости, найдите максимальные сильно связанные подграфы, источники и стоки, постройте конденсацию и выпишите все возможные базы.

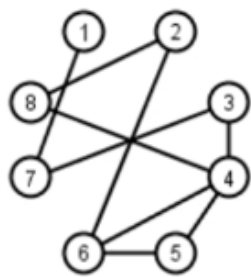


Рисунок 1

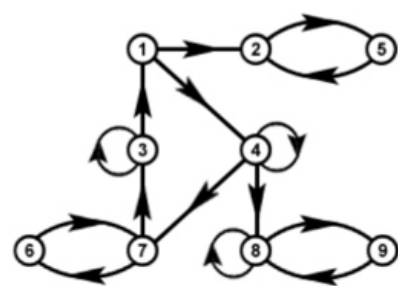
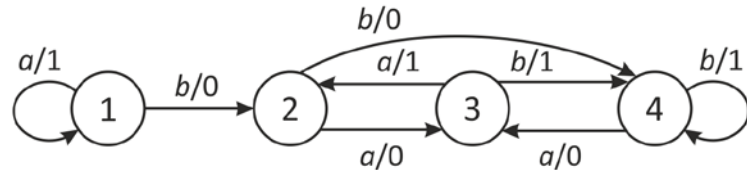


Рисунок 2

3. По заданной диаграмме Мура для автомата построить систему канонических уравнений в наиболее простом виде.



4. Для данного конечного автомата, заданного таблицей переходов-выходов, со множеством внутренних состояний $A=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, входным алфавитом $X=\{a, b\}$ и выходным алфавитом $Y=\{x, y\}$ построить эквивалентный минимальный автомат.

X\A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a	2, y	1, y	6, y	4, y	7, y	3, y	7, x	7, y	7, y
b	3, y	3, y	2, x	6, y	5, y	4, x	8, x	9, y	8, y

Утверждено на заседании кафедрой компьютерных технологий,
протокол № ____ от “__” _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____
Преподаватель _____

Критерии оценивания экзамена

Номер задания	Количество баллов
Задание 1	10
Задание 2	10
Задание 3	10
Задание 4	10
Всего	40 баллов

11. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

*Распределение баллов, которые могут получить студенты
в процессе изучения дисциплины*

Форма контроля	Максимальное количество баллов
Индивидуальная работа №1	10
Индивидуальная работа №2	10
Индивидуальная работа №3	10
Индивидуальная работа №4	10
Индивидуальная работа №5	10
Индивидуальная работа №6	10
Индивидуальная работа №7	10
Модульный контроль	30

Согласно модульному принципу организации учебного процесса, содержание дисциплины «Дискретная математика» включает в себя два содержательных модуля. Каждый содержательный модуль состоит из теоретического материала и практических задач, выполнение которых требует овладения теорией в указанном в модуле объёме.

К модульному контролю студент должен защитить 4 индивидуальные работы, каждая из которых оценивается в 10 баллов.

На модульном контроле студент имеет возможность получить 30 баллов, решив 4 практических задания, первые два из которых оцениваются в 5 баллов, остальные – в 10 баллов.

К концу семестра студент должен защитить еще 3 индивидуальные работы, каждая из которых оценивается в 10 баллов.

Экзамен сдают студенты с целью повышения рейтинга. На экзамене студент может получить 40 баллов, решив 4 задачи, каждая из которых оценивается 10 баллов.

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

Оценка за овладение курса выставляется по следующим критериям:

– Оценку «отлично» заслуживает студент, который обнаружил глубокие знания при ответах на теоретические вопросы по темам курса, а также выполнил индивидуальные работы в полном объёме и набрал более 90 баллов.

– Оценку «хорошо» заслуживает студент, сдавший все индивидуальные работы и сделавший ошибки в теоретических или практических ответах при их защите, которые могут быть интерпретированы как малосущественные для вопросов, которые рассматривались. Студент должен набрать более 75 баллов.

– Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, который сдал индивидуальные работы, отвечающий на вопросы неполно и с ошибками, но при этом набрал более 60 баллов.

– Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, который не выполнил большинства индивидуальных работ и набрал менее 60 баллов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1	2	3	4
1.	Назарова И.А. Теория графов: учебно-методическое пособие для студентов специальностей «Программное обеспечение автоматизированных систем» и «Интеллектуальные системы принятия решений» дневной формы обучения (учебно-методическое пособие)/И.А. Назарова, Е.В. Бычкова, Т.В. Ермоленко. – Донецк: ИПШ «Наука і освіта», 2011. – 108 с.	-	-
2.	Введение в теорию автоматов [Электронный ресурс]: электронное учебное издание: учебное пособие по дисциплинам "Теория автоматов", "Прикладная теория цифровых автоматов" / В. В. Гуренко; Московский гос. технический ун-т им. Н. Э. Баумана, Фак. "Информатика и системы управления", Каф. "Компьютерные системы и сети". - Москва: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. URL: https://e-learning.bmstu.ru > bmstu_IU-6_automates_theory (в свободном доступе)	-	-
Дополнительная литература			
3.	Арасланов Ш.Ф. А79 Теория графов. Лекции и практические занятия: учеб. пособие. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2013. – 87 с. Электронная книга, адрес доступа: https://www.kgasu.ru/upload/iblock/7f5/tgraf.pdf (в свободном доступе)	-	-

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Теория автоматов (часть I) Конспект лекций / URL:

<https://studfile.net/preview/4351969//608/info/> (дата обращения – 17.03.2019)

2. ИНТУИТ: Инженерия программного обеспечения: Введение в теорию автоматов. / URL: https://www.intuit.ru/studies/higher_education/3406/courses/242/lecture/6226/ (дата обращения – 17.03.2019)

3. П.Н. Иванышин. Дискретная математика. Теория конечных языков и автоматов. Курс лекций. URL: http://old.kpfu.ru/f6/bin_files/tautb!75.pdf/ (дата обращения – 17.03.2019)

4. Т.В. Храмова. Лекции по теории графов. Учебное пособие. URL: <https://studfile.net/preview/2925690/> (дата обращения – 17.03.2019)

5. ИНТУИТ: Введение в теорию графов. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/1033/241/info> (дата обращения – 17.03.2019)

16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Не предусмотрено

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 2020 год.

Протокол № 12 от «2» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

Ермоленко Т.В.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 2021 год.

Протокол № ____ от «____» _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 2022 год.

Протокол № ____ от «____» _____ 2022 г.

Заведующий кафедрой

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 2023 год.

Протокол № ____ от «____» _____ 2023 г.

Заведующий кафедрой