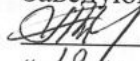


Государственное образовательное учреждение
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т.Г. Шевченко»
Рыбницкий филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко

Кафедра информатики и программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

 Тягульская Л.А., доцент
« 19 » 09 2024 г.

Фонд оценочных средств

«Методы и алгоритмы теории графов»

Направление подготовки:

2.09.03.04 «Программная инженерия»

Профиль подготовки

Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Разработчик

ст. преподаватель Борсуковский С. И. 

Обсужден на заседании кафедры

« 19 » 09 2024 г.

Протокол № 2

Зав. Кафедры ИиПИ, доцент

 Тягульская Л.А.

Рыбница, 2024

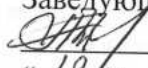
Государственное образовательное учреждение
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко

Кафедра информатики и программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

 Тягульская Л.А., доцент

« 19 » 09 2024 г.

Фонд оценочных средств

«Методы и алгоритмы теории графов»

Направление подготовки:

2.09.03.04 «Программная инженерия»

Профиль подготовки

Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Разработчик

ст. преподаватель Борсуковский С. И. 

Обсужден на заседании кафедры

« 19 » 09 2024 г.

Протокол № 2

Зав. Кафедры ИиПИ, доцент

 Тягульская Л.А.

Рыбница, 2024

ПАСПОРТ
Фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Нечеткая логика
(наименование дисциплины)

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. ИД УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. ИД УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе

		отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ОПК-6.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. ОПК-6.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. ОПК-6.3. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

УТВЕРЖДАЮ
зав. кафедрой информатике
и программной инженерии,
доцент *Л.А. Тягульская*
« 19 » 10 2024 г.

**Вопросы к экзамену
по дисциплине «Методы и алгоритмы теории графов»
для студентов II курса, оч.
направления подготовки «Программная инженерия»
профиль подготовки «Разработка программно-информационных
систем», III семестр**

1. Понятие множества. Мощность множества. Отношения между множествами.
2. Операции над множествами.
3. Свойства операций над множествами.
4. Отношения на множествах. Композиция отношений.
5. Отображения множеств.
6. Специальные бинарные отношения: рефлексивные, симметричные, транзитивные отношения.
7. Специальные бинарные отношения: эквивалентные отношения. Классы эквивалентности и фактор-множество
8. Понятие нечеткого множества.
9. Понятие графа. Виды графов по типу отношений.
10. Понятие псевдографа, мультиграфа и остова.
11. Полные, насыщенные, регулярные и взвешенные графы.
12. Смежность в графе.
13. Связность в неографе. Понятие цепи и простой цепи. Компоненты связности, мост в графе.
14. Связность в орграфе. Путь и простой путь, полупуть и простой полупуть в орграфе.
15. Достижимость и контрдостижимость в орграфе.
16. Минимальные маршруты в графе.
17. Матричные способы представления графа: матрицы смежности, связности и инцидентности. Свойства матриц.
18. Аналитические способы представления графа. Методы поиска в глубину и ширину.
19. Расстояния в графе. Диаметр, радиус и центр графа.
20. Операции над графами: объединение и пересечение двух графов.
21. Операции над графами: вычитание и произведение двух графов.
22. Циклы и простые циклы в неографе.
23. Независимые циклы в графе.
24. Цикл Эйлера. Граф Эйлера и его свойства.
25. Цикл и цепь Гамильтона. Граф Гамильтона и его свойства.

26. Задача коммивояжера. Метод ветвей и границ для решения задачи коммивояжера.
27. Дерево, лес. Основные свойства деревьев
28. Остовное дерево графа. Теорема Прима о минимальном остовном дереве (МОД).
29. Метод Прима для построения МОД в связном графе.
30. Метод Краскала для построения МОД в связном графе.
31. Понятие корневого ориентированного дерева. Глубина, высота и уровень вершины в корневом дереве.
32. Двоичное дерево. Полное двоичное дерево.
33. Двудольный граф. Теорема Кенига (критерий двудольности графа).
34. Транспортная задача. Поиск опорного плана методом «северо-западного угла».
35. Транспортная задача. Поиск оптимального плана методом потенциалов.
36. Области применения комбинаторики. Определение множества, мощности множества, прямого произведения множеств. Правило суммы и правило произведения множеств.
37. Выборка объема n из N элементов, типы выборок. Определение: размещение, размещение с повторением, сочетание, сочетание с повторением, перестановка, мультимножество. Формула для вычисления различных перестановок элементов мультимножества.
38. Основные тождества, связанные с числом сочетаний (с доказательством).
39. Бином Ньютона (2 способа доказательства).
40. Свойства биномиальных коэффициентов (с доказательством).
41. Треугольник Паскаля. Свойство шестиугольника треугольника Паскаля (с доказательством).

ст. преподаватель,  С.И. Борсуковский

УТВЕРЖДАЮ
зав. кафедрой информатике
и программной инженерии,
доцент Л.А. Тягульская
«19» 10 2024 г.

**Варианты контрольных работ
по дисциплине «Методы и алгоритмы теории графов»
для студентов II курса, оч.
направления подготовки «Программная инженерия»
профиль подготовки «Разработка программно-информационных
систем», III семестр**

Контрольная работа №1 «Элементы теории множеств»

1 Вариант

- 1) Приведите из области математики по одному примеру:
 - а) конечных множеств;
 - б) бесконечных множеств;
 - в) пустых множеств.
- 2) Задать множество перечислением объектов $B = \{ \underline{n} : \underline{n} \in \mathbb{Z}, \overset{n-\text{нечет.}}{\beta} \leq \underline{n} \leq 12 \}$
- 3) Составьте цепочку включений, так чтобы каждое следующее множество содержало предыдущее:
A – множество всех позвоночных,
B – множество всех животных,
C – множество всех ястребов,
D – множество всех птиц,
E – множество всех хищных птиц.
- 4) Найдите $A \cup B, A \cap B, A \setminus B$, если: $A = (-3; 7), B = (1; 8)$
- 5) Дано условие задачи. Составить возможные вопросы к данному условию и дать на них ответы.
В пансионате отдыхают пенсионеры. 12 любят играть в шашки, 14 – в карты, 12 – в домино. 2 из них любят шашки и карты, 4 – карты и домино, 2 – шашки и домино, а еще 3 человека любят играть во все игры.

2 Вариант

- 1) Приведите из области математики по одному примеру:
 - а) конечных множеств;
 - б) бесконечных множеств;
 - в) пустых множеств.
- 2) задать множество перечислением объектов: $X = \{x: x^2 - 3x + 2 = 0\}$
- 3) Составьте цепочки включений, так чтобы каждое следующее множество содержало предыдущее:
 А – множество целых чисел,
 В – множество четных чисел,
 С – множество нечетных чисел,
 D – множество чисел, кратных 3,
 Е – множество чисел, кратных 6.
- 4) Найдите $A \cup B, A \cap B, A \setminus B$, если: $A=[0;7], B=[3;10]$
- 5) Дано условие задачи. Составить возможные вопросы к данному условию и дать на них ответы.
 Староста группы подводил итоги успеваемости за 1 семестр. Не имеют троек по русскому языку 25 чел., по математике 28 чел., по физике 31 чел., по русскому и математике 16 чел., по физике и математике 22 чел., по физике и русскому 16 чел. Кроме того, 12 чел. учатся без троек по всем трем предметам.

3 Вариант

- 1) Приведите из области математики по одному примеру:
 - а) конечных множеств;
 - б) бесконечных множеств;
 - в) пустых множеств.
- 2) Задать множество перечислением объектов: $A = \{x: x \in \mathbb{N}, -4 < x < 6\}$
- 3) Составьте цепочки включений, так чтобы каждое следующее множество содержало предыдущее:
 А – множество треугольников,
 В – множество равнобедренных треугольников,
 С – множество многоугольников,
 D – множество прямоугольных треугольников,
 Е – множество равнобедренных прямоугольных треугольников.
- 4) Найдите $A \cup B, A \cap B, A \setminus B$, если: $A=[2;7], B=[8;12]$
- 5) Дано условие задачи. Составить возможные вопросы к данному условию и дать на них ответы.
 В летнем лагере отдыхали: 30 отличников, 28 победителей олимпиад и 42 спортсмена. 10 чел. были и отличниками, и победителями олимпиад, 5 – отличниками и спортсменами, 8 – спортсменами и победителями олимпиад, 3 – и отличники, и спортсмены, и победители олимпиад.

Контрольная работа №2 «Комбинаторные схемы»

Вариант I

Этап I

1. Написать формулу размещения
2. Написать формулу перестановки
3. Написать формулу сочетания
4. Написать формулу размещения с повторением
5. Написать формулу перестановки с повторением
6. Написать формулу сочетания с повторением

Этап II

1. Вычислить: а) $3!$ б) $5!$
2. Найди значения выражения: а) $\frac{15!}{14!}$ б) $\frac{8!}{10!}$ в) $\frac{16!}{14! \cdot 3!}$
3. Что больше: $6! \cdot 5$ или $5! \cdot 6$
4. В классе 25 учеников. Сколькими способами можно из них выбрать 4 учащихся для дежурства?
5. Сколькими способами может разместиться семья из трех человек в четырехместном купе, если других пассажиров в купе нет?
6. Сколькими способами 8 человек могут встать в очередь в театральную кассу?
7. Учащимся дали список из 10 книг, которые нужно прочитать во время каникул. Сколькими способами ученик может выбрать из них 6 книг?
8. В библиотеке читателю предложили на выбор 10 книг и 4 журнала. Сколькими способами он может выбрать из них 3 книги и 2 журнала?
9. Сколько пятизначных чисел (без повторения цифр) можно составить из цифр 0, 2, 5, 6, 7?

Этап III

1. Сколькими способами могут сесть в автомобиль 5 человек, каждый из которых может быть водителем?
2. Сколькими способами можно назначить патруль из 3 солдат и одного офицера, если имеется 15 солдат и 4 офицера?
3. Сколькими способами можно назначить караул из 3 человек, если в отряде имеется 40 солдат?

Вариант 2

Этап I

1. Написать формулу размещения
2. Написать формулу перестановки
3. Написать формулу сочетания
4. Написать формулу размещения с повторением
5. Написать формулу перестановки с повторением
6. Написать формулу сочетания с повторением

Этап II

1. Вычислить: а) $4!$ б) $6!$
2. Найди значения выражения: а) $\frac{16!}{15!}$ б) $\frac{7!}{9!}$ в) $\frac{15!}{13! \cdot 2!}$
3. Что больше: $5! \cdot 4$ или $4! \cdot 5$
4. На тренировке занимаются 12 баскетболистов. Сколько может быть образовано тренером различных стартовых пятёрок?
5. Из 30 участников собрания надо выбрать председателя и секретаря. Сколькими способами это можно сделать?
6. Курьер должен развести пакеты в 7 различных учреждений. Сколько маршрутов он может выбрать?
7. В магазине «Филателия» продается 8 различных наборов марок посвященных спортивной тематике. Сколькими способами можно выбрать из них 3 набора?
8. В классе учатся 16 мальчиков и 12 девочек. Для уборки территории требуется выделить 4 мальчика и 3 девочки. Сколькими способами это можно сделать?
9. Сколько шестизначных чисел (без повторения цифр) можно составить из цифр 0, 3, 5, 6, 7, 8?

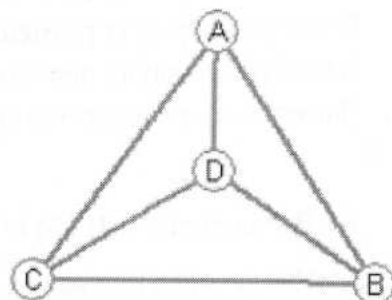
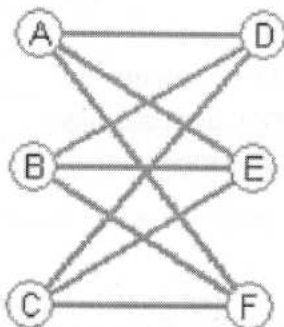
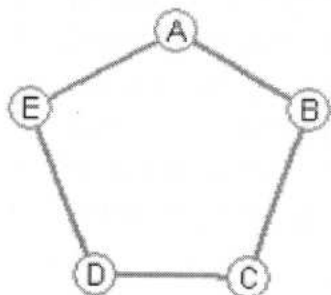
Этап III

1. Сколькими способами могут сесть в автомобиль 5 человек, каждый из которых может быть водителем?
2. Сколькими способами можно назначить патруль из 3 солдат и одного офицера, если имеется 15 солдат и 4 офицера?
3. Сколькими способами можно назначить караул из 3 человек, если в отряде имеется 40 солдат?

Контрольная работа №3 «Теория графов»

Вариант 1

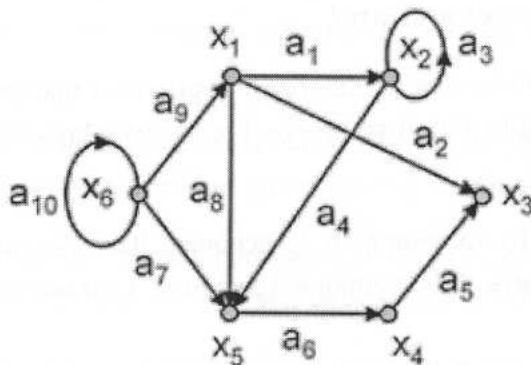
Задание 1. Раскрасьте вершины графа в минимальное количество цветов так, чтобы смежные вершины получали бы разные цвета. Для каждого графа укажите минимальное количество используемых цветов.



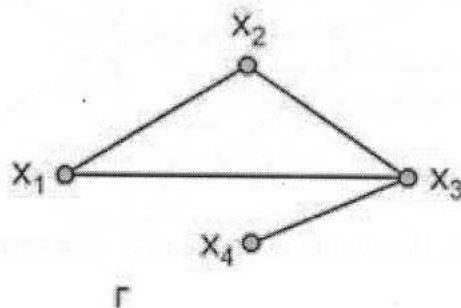
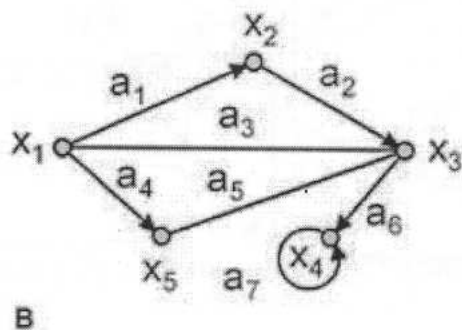
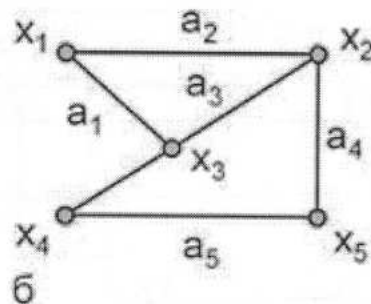
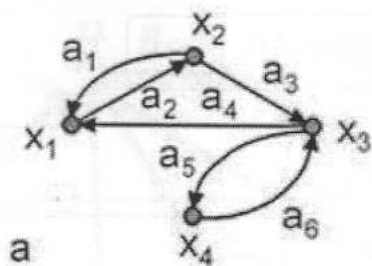
Задание 2. В стране Озёрная 7 озёр, соединённых между собой 10 непересекающимися каналами, причём от каждого озера можно доплыть до любого другого. Сколько в этой стране островов? Нарисуйте получившийся граф.

Задание 3. Ориентированный граф G с множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ задан списком дуг $\{(1, 6), (2, 1), (2, 5), (3, 1), (3, 3), (3, 5), (3, 2), (3, 6), (5, 1), (5, 6), (6, 4), (6, 5)\}$. Построить реализацию графа.

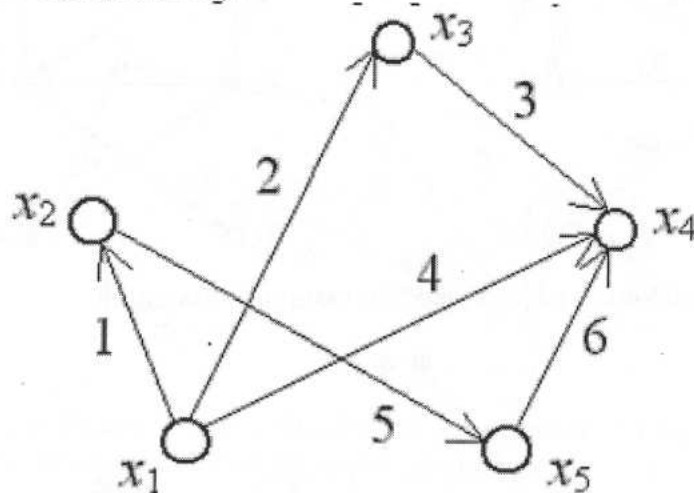
Задание 4. Опишите граф с помощью матрицы смежности. Постройте матрицу инцидентности.



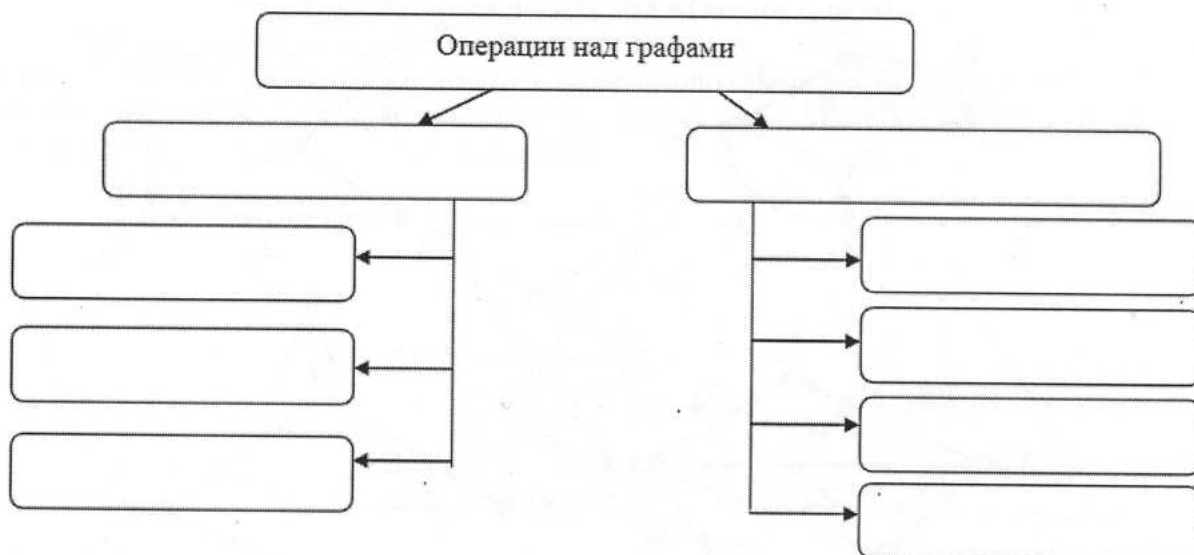
Задание 5. Подпишите типы и виды графов, укажите на примере одного графа вершину, начальную вершину, конечную вершину, дугу, ребро, петлю.



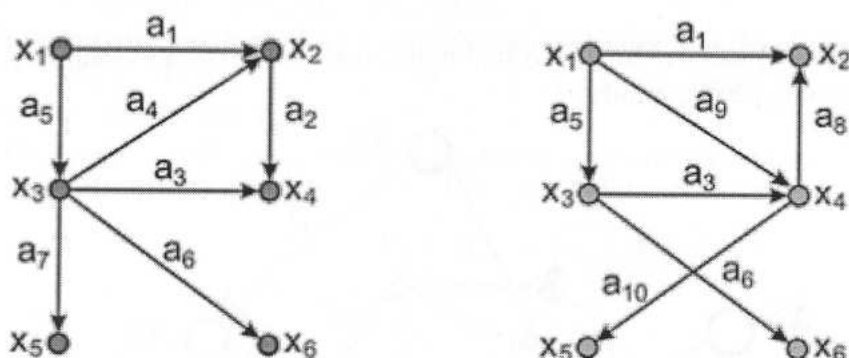
Задание 6. Дан граф. Укажите для него маршрут, путь, цикл. Для указанного маршрута обозначьте вершины, ребра, длину:



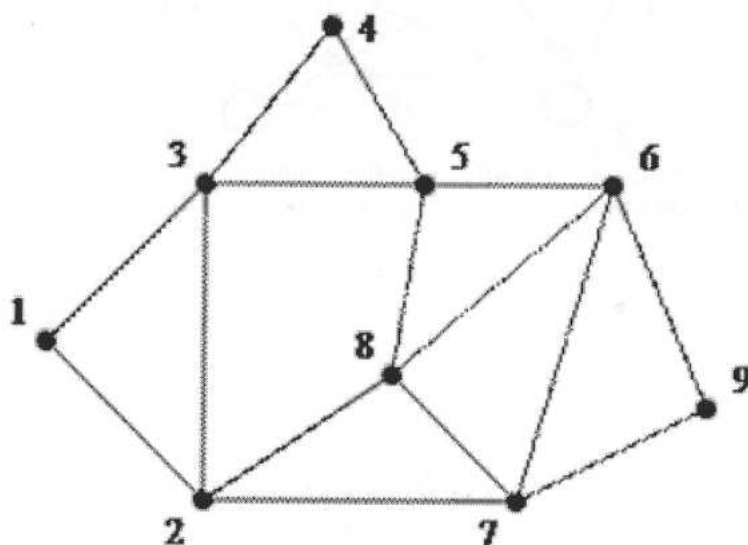
Задание 7. Заполните схему:



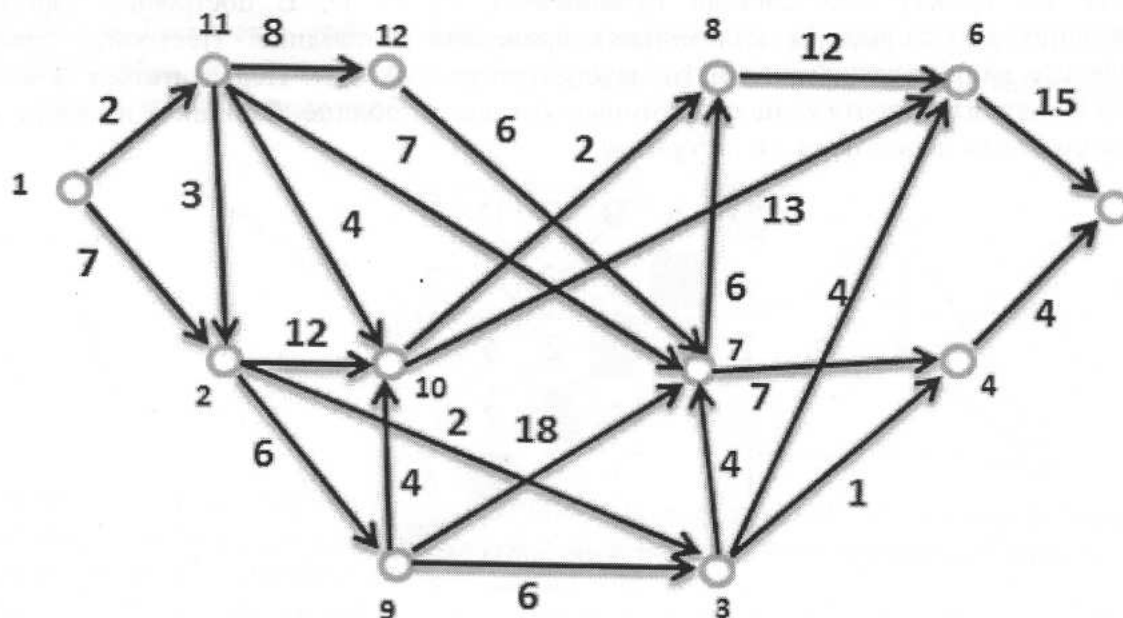
Задание 8. Выполните операцию объединения графов (нарисуйте результирующий граф):



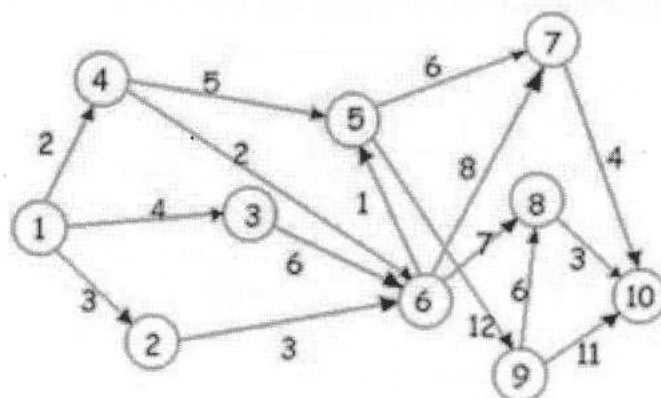
Задание 9. Найдите в данном графе эйлеров и гамильтонов цикл:



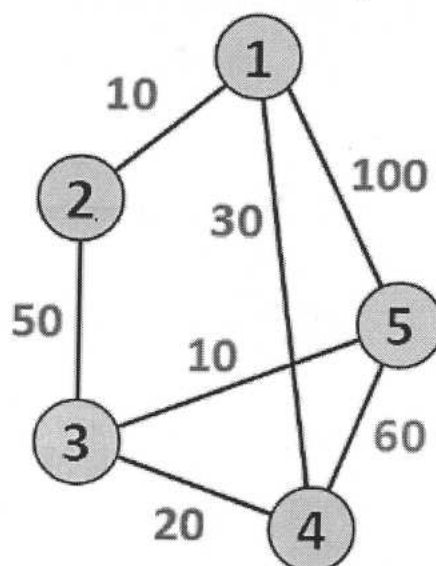
Задание 10. Найти все пути из 1 в 7 в графе $G=(X, \Gamma)$ изображенном на рисунке 1.



Задание 11. Найдите минимальное остовное дерево с помощью алгоритма Краскала. Запишите алгоритм построения.



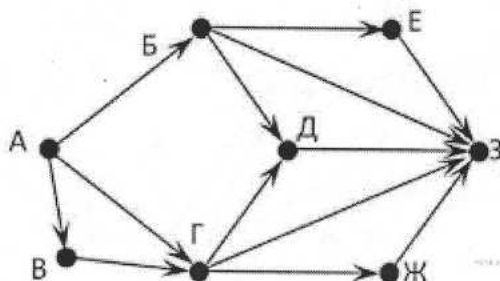
Задание 12. Дан граф. Найдите кратчайший путь из вершины 1 в вершину 5 используя алгоритм Дейкстры. Записать по шагам работу алгоритма.



Задание 13. Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице. Постройте граф. Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и D. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице. Запишите название и работу по шагам используемого алгоритма.

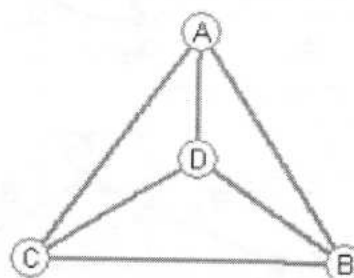
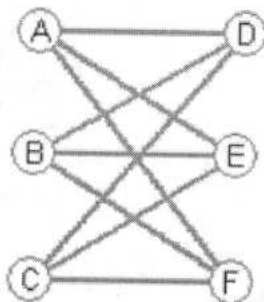
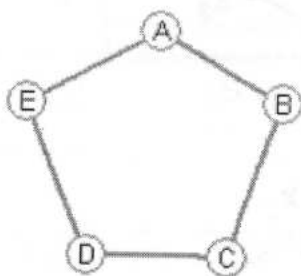
	А	В	С	D	Е
А		6			3
В	6		2	5	1
С		2		2	
D		5	2		6
Е	3	1		6	

Задание 14. На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город З?



Вариант 2

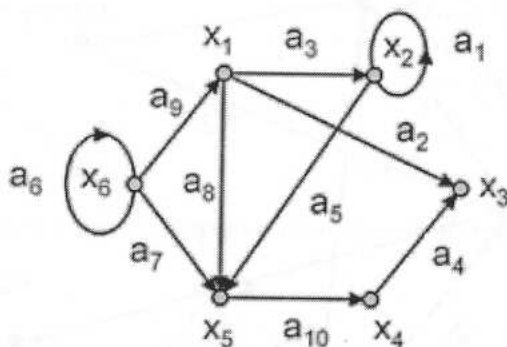
Задание 1. Раскрасьте ребра графа в минимальное количество цветов так, чтобы смежные ребра получали бы разные цвета. Для каждого графа укажите минимальное количество используемых цветов.



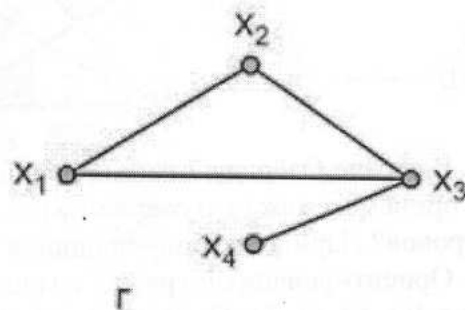
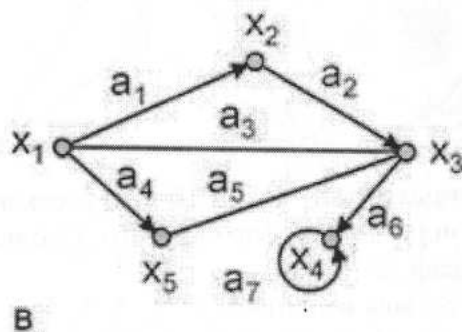
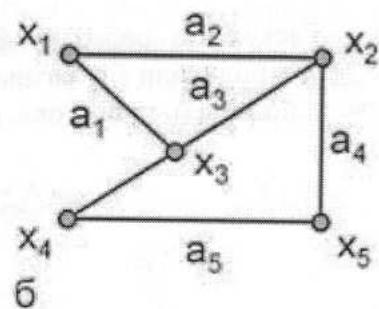
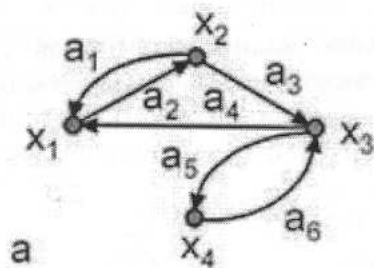
Задание 2. В стране Озёрная 7 озёр, соединённых между собой 10 непересекающимися каналами, причём от каждого озера можно доплыть до любого другого. Сколько в этой стране островов? Нарисуйте получившийся граф.

Задание 3. Ориентированный граф G с множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ задан списком дуг $\{(1, 6), (2, 1), (2, 3), (3, 1), (3, 3), (3, 3), (3, 4), (3, 6), (5, 1), (5, 6), (5, 6), (5, 6), (6, 4), (6, 6)\}$. Построить реализацию графа.

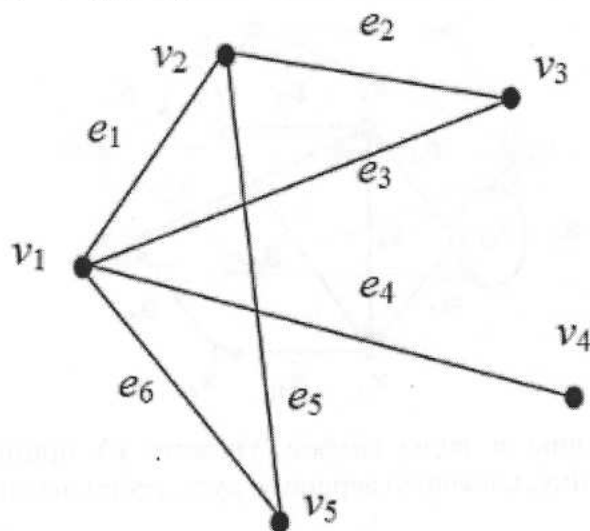
Задание 4. Опишите граф с помощью матрицы смежности. Постройте матрицу инцидентности.



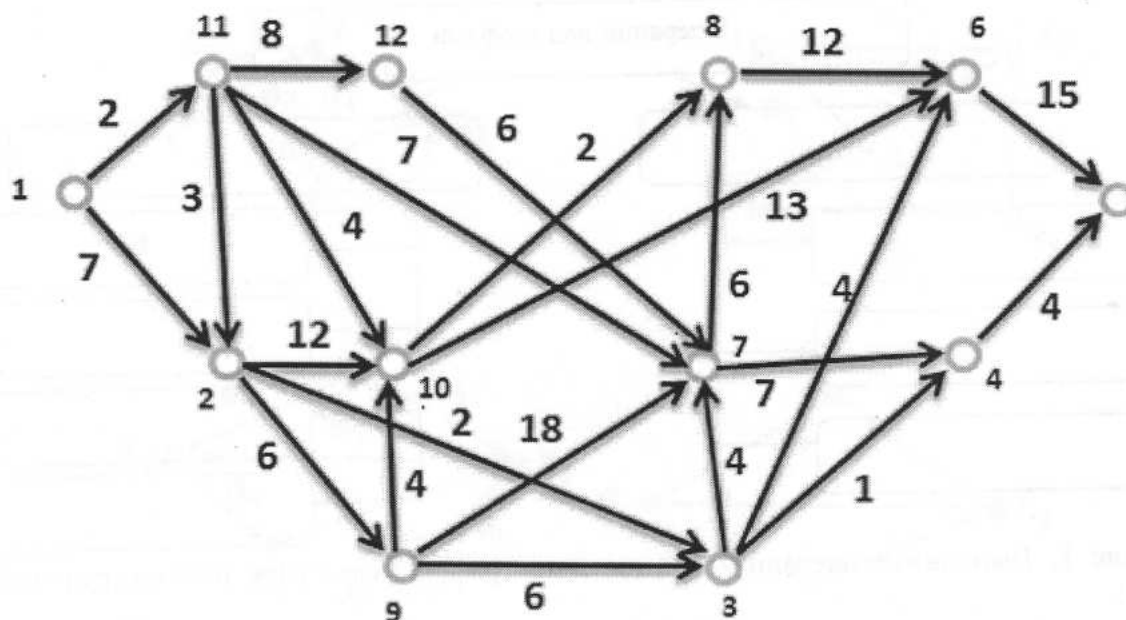
Задание 5. Подпишите типы и виды графов, укажите на примере одного графа вершину, начальную вершину, конечную вершину, дугу, ребро, петлю.



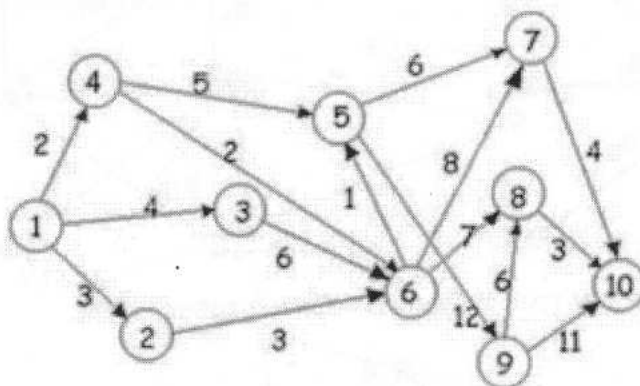
Задание 6. Дан граф. Укажите для него маршрут, путь, цикл. Для указанного маршрута обозначьте вершины, ребра, длину:



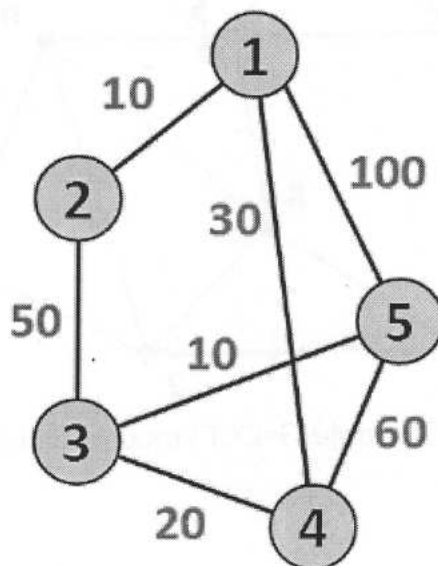
Задание 7. Заполните схему:



Задание 11. Найдите минимальное остовное дерево с помощью алгоритма Краскала. Запишите алгоритм построения.



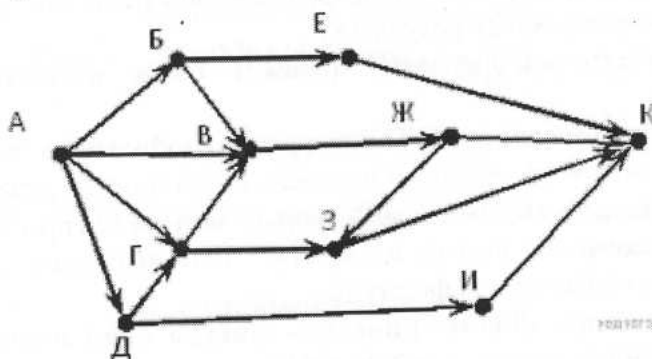
Задание 12. Дан граф. Найдите кратчайший путь из вершины 1 в вершину 5 используя алгоритм Дейкстры. Записать по шагам работу алгоритма.



Задание 13. Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице. Постройте граф. Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и D. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице. Запишите название и работу по шагам используемого алгоритма.

	А	В	С	D	Е
А		6			3
В	6		2	5	1
С		2		2	
D		5	2		6
Е	3	1		6	

Задание 14. На рисунке—схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



Контрольная работа №4 «Алгоритмы на графах»

1. Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице:

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Е. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

- 1) 5
- 2) 6
- 3) 7
- 4) 8

2. Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице:

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

- 1) 5
- 2) 6
- 3) 7
- 4) 4

3. Закончите предложение: «Алгоритмом называется ...» а) нумерованный список б) любая последовательность команд в) команды, которые может выполнить человек или компьютер г) конечная последовательность шагов в решении задачи, приводящая от исходных данных к требуемому результату

4. Что можно считать алгоритмом? (Может быть несколько правильных ответов!)

а) инструкцию по использованию DVD-плеера или мобильного телефона б) список учеников класса в) кулинарный рецепт г) перечень обязанностей дежурного по классу

5. Закончите предложение: «Блок-схема – форма записи алгоритмов, при которой для обозначения различных шагов алгоритма используются» а) рисунки б) списки в) геометрические фигуры г) формулы

6. Закончите предложение: «Геометрическая фигура овал используется в блок-схемах для обозначения а) начала и конца алгоритма б) ввода или вывода данных в) принятия решения г) выполнения действия

7. Расставьте действия в нужном порядке Алгоритм «Посадка дерева»

а) Поставить лопату и лейку на место б) Взять лопату и саженец в) Посадить саженец в ямку г) Выкопать ямку д) Взять лейку с водой и полить саженец е) Засыпать ямку

8. Что представляет собой компьютерная среда программы Калькулятор? а) набор кнопок с цифрами и знаками математических действий б) набор кнопок (пиктограмм) с буквами и знаками действий в) набор кнопок (пиктограмм) с буквами и цифрами г) набор кнопок (пиктограмм) – инструментов для рисования

9. Алгоритм, записанный на специальном языке, понятном компьютеру, - на языке программирования, называется... а) компьютерная среда б) программа в) система команд исполнителя г) блок-схема

10. Что (кто) из перечисленного может выполнять алгоритмы? (Несколько правильных ответов)

а) человек б) компьютер в) группа людей г) какое-нибудь техническое устройство (робот)

Ст. преподаватель,  С.И. Борсуковский