

Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»**  
**(Финансовый университет)**  
**Красноярский филиал Финуниверситета**

---

(наименование структурного подразделения)

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по  
учебно-методической работе  
Красноярского филиала  
Финуниверситета  
Вергейчик О.С. Вергейчик  
« 04 » сентября 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебному предмету / дисциплине

**ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики**

---

(наименование учебного предмета/ дисциплины)

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

---

(код, наименование специальности)

Красноярск – 2025 г.

Фонд оценочных средств по учебному предмету / дисциплине  
разработан на основании федерального государственного образовательного  
стандарта среднего профессионального образования по специальности  
09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Составители:

Нешков Дмитрий Анатольевич, преподаватель

(фамилия, имя, отчество, наименование должности, квалификационной категории)

(фамилия, имя, отчество, наименование должности, квалификационной категории)

Фонд оценочных средств по учебному предмету / дисциплине рассмотрен  
и рекомендован к утверждению на заседании предметной (цикловой)  
комиссии  
общепрофессиональных дисциплин

(наименование)

Протокол от «04» сентября 2025 г. № 1

Председатель предметной (цикловой)  
комиссии

  
(подпись)

О.А. Полтавец  
(инициалы, фамилия)

**1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»**

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	ПК, ОК	Наименование темы	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.</li> <li>– Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основных принципов математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.</li> <li>– Формул алгебры высказываний.</li> <li>– Методов минимизации алгебраических преобразований.</li> <li>– Основ языка и алгебры предикатов.</li> <li>– Основных принципов теории множеств</li> </ul>	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	Тема 1.1. Алгебра высказываний	Проведение устных опросов, тестов, письменная самостоятельная работа, проверка результатов и хода выполнения практических работ	Дифференцированный зачет
	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	Тема 1.2. Булевы функции	Проведение устных опросов, тестов, письменная самостоятельная работа, проверка результатов и хода выполнения практических работ	Дифференцированный зачет
	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	Тема 3.1. Теория пределов	Проведение устных опросов, тестов, письменная самостоятельная работа, проверка результатов и хода выполнения практических работ	Дифференцированный зачет
	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	Тема 4.1. Основы теории графов	Проведение устных опросов, тестов, письменная самостоятельная работа, проверка результатов и хода выполнения практических работ	Дифференцированный зачет

# 1. Комплект оценочных средств

## 2.1. Теоретические задания

### Базовый тест по Дискретной математике

#### 1. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x \mid x < 5\}$ ,  $B=\{2,4,5,6\}$ ,  $C=\{1,3,5,6\}$ .

Найти  $A \cup B$  (Указать правильные варианты ответов).

- a.  $\{1,2,2,3,4,4,5,6\}$
- b.  $\{1,2,3,4,5,6\}$  (+3 балла)
- c.  $\{x \mid x < 7, x \in U\}$  (+4 балла)
- d.  $\{1,3\}$
- e.  $\{3,4,2,5,1,6\}$  (+3 балла)

#### 2. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x \mid x < 4\}$ ,  $B=\{2,4,5,7\}$ ,  $C=\{1,2,5,6\}$ .

Найти  $C \cup A$  (Указать правильные варианты ответов).

- a.  $\{1,1,2,2,3,5,6\}$
- b.  $\{1,2,3,5,6\}$  (+5 баллов)
- c.  $\{x \mid x < 7\}$
- d.  $\{3,2,6,1,5\}$  (+5 баллов)
- e.  $\{1,2\}$

#### 3. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x \mid x > 4\}$ ,  $B=\{3,5,7\}$ ,  $C=\{1,2,4,6\}$ .

Найти  $C \cup B$  (Указать правильные варианты ответов).

- a.  $U$  (+4 балла)
- b.  $\{3,5,7\}$
- c.  $\emptyset$
- d.  $\{3,5,7,1,2,4,6\}$  (+3 балла)
- e.  $\{1,2,3,4,5,6,7\}$  (+3 балла)

#### 4. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x \mid x < 5\}$ ,  $B=\{2,4,5,6\}$ ,  $C=\{1,3,5,6\}$ .

Найти  $C \cap B$  (Указать правильные варианты ответов).

- a.  $\{1,2,3,4,5,5,6,6\}$
- b.  $\{6,5\}$  (+5 баллов)
- c.  $\{1,2,3,4,5,6\}$
- d.  $\{x \mid x < 7\}$
- e.  $\{5,6\}$  (+5 баллов)

#### 5. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x \mid x < 4\}$ ,  $B=\{2,4,5,7\}$ ,  $C=\{1,2,5,6\}$ . Найти  $A \cap B$  (Указать правильные варианты ответов).

- a.  $\{1,2,3,4,5,7\}$
- b.  $\{1,2,2,3,4,5,7\}$
- c.  $\{2\}$  (+5 баллов)
- d.  $\{5,6\}$
- e.  $\{x \mid x=2\}$  (+5 баллов)

6. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x \mid x > 4\}$ ,  $B=\{3,5,7\}$ ,  $C=\{1,2,4,6\}$ .

Найти  $B \cap A$  (Указать правильные варианты ответов).

- a.  $\{7,5\}$  (+5 баллов)
- b.  $\{3,5,6,7\}$
- c.  $\{5,7,5,7\}$
- d.  $\{5,7\}$  (+5 баллов)
- e.  $\{x \mid 2 < x < 8\}$

7. Тип - дистрибутивный вопрос

Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x \mid x < 5\}$ ,  $B=\{2,4,5,6\}$ ,  $C=\{1,3,5,6\}$ .

Найти декартово (прямое) произведение  $D \times C$ , где  $D = A - B$  (Указать правильные варианты ответов).

- a.  $\{1,3,5,6\}$
- b.  $\{(1,1), (3,1), (1,3), (3,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6)\}$  (+6 баллов)
- c.  $\{(1,1), (1,3), (3,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6)\}$
- d.  $\{(1,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6)\}$
- e.  $\{(3,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6), (1,1), (3,1), (1,3)\}$  (+6 баллов)
- f.  $\{1,1,3,3,5,6\}$

8. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x \mid x < 4\}$ ,  $B=\{2,4,5,7\}$ ,  $C=\{1,2,5,6\}$ .

Найти декартово (прямое) произведение  $D \times A$ , где  $D = C - B$  (Указать правильные варианты ответов).

- a.  $\{1,2,3,6\}$
- b.  $\{(1,1), (6,1), (1,2), (6,2), (1,3), (6,3)\}$  (+4 балла)
- c.  $\{(1,1), (1,6), (1,2), (2,6), (1,3), (3,6)\}$
- d.  $\{1\}$
- e.  $\{(1,1), (1,2), (1,3), (6,1), (6,2), (6,3)\}$  (+4 балла)
- f.  $\{(6,3), (1,1), (1,3), (6,1), (6,2), (1,2)\}$  (+4 балла)

9. Тип - дистрибутивный вопрос.

Дано универсальное множество  $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  и в нем подмножества  $A=\{x \mid x > 4\}$ ,  $B=\{3,5,7\}$ ,  $C=\{1,2,4,6\}$ .

Найти декартово (прямое) произведение  $B \times D$ , где  $D = C - A$  (Указать правильные варианты ответов).

Варианты ответов:

- a.  $\{1,2,3,4,5,7\}$
- b.  $\{(3,1), (5,1), (7,1), (3,2), (5,2), (7,2), (3,4), (5,4), (7,4)\}$  (+6 баллов)
- c.  $U - \{4\}$
- d.  $\{(1,3), (2,3), (3,4), (1,5), (2,5), (4,5), (1,7), (2,7), (4,7)\}$
- e.  $\{(3,1), (3,2), (3,4), (5,1), (5,2), (5,4), (7,1), (7,2), (7,4)\}$  (+6 баллов)
- f.  $\emptyset$

10. Тип - альтернативный вопрос .  
Справедлив ли дистрибутивный закон?  
 $A - (B \cup C) = (A - B) \cup (A - C)$

- a. да
- b. нет (+5 баллов)

11. Тип - альтернативный вопрос  
Справедлив ли дистрибутивный закон?  
 $A \otimes (B \cup C) = (A \otimes B) \cup (A \otimes C)$

- a. да
- b. нет (+5 баллов)

12. Тип - альтернативный вопрос  
Справедлив ли дистрибутивный закон?  
 $A(B - C) = AB - AC$

- a. да (+5 баллов)
- b. нет

#Ответ# да# (+5 баллов)

13. Тип - альтернативный вопрос  
Справедлив ли дистрибутивный закон?  
 $A \cup BC = (A \cup B)(A \cup C)$

- a. да(+5 баллов)
- b. нет

14. Тип - альтернативный вопрос.  
Справедлив ли дистрибутивный закон?  
 $A - (B \cap C) = (A - B) \cap (A - C)$

- a. да
- b. нет (+5 баллов)

15. Тип - альтернативный вопрос.  
Справедлив ли дистрибутивный закон?  
 $A \otimes B \cap C = (A \otimes B) \cap (A \otimes C)$

- a. да
- b. нет (+5 баллов)

16. Тип - альтернативный вопрос.  
Справедлив ли дистрибутивный закон?  
 $A - (B \otimes C) = (A - B) \otimes (A - C)$

- a. да
- b. нет (+5 баллов)

17. Тип - альтернативный вопрос.  
Справедлив ли дистрибутивный закон?  
 $A(B \otimes C) = AB \otimes AC$

- a. да (+5 баллов)

b. нет

18. Тип - альтернативный вопрос.

Справедлив ли дистрибутивный закон?

$$A \cup (B - C) = (A \cup B) - (A \cup C)$$

a. да

b. нет (+5 баллов)

19. Тип - простой вопрос.

Сколькими способами можно выбрать 3 различных карандаша из имеющихся 5 карандашей разных цветов? (Ввести ответ в виде числа)

#Ответ# 10# (+10 баллов)

20. Тип - простой вопрос.

Сколькими способами можно разделить 5 различных карандашей между двумя школьниками так, чтобы у каждого был хотя бы один карандаш? (Ввести ответ в виде числа)

#Ответ# 30# (+10 баллов)

21. Тип - простой вопрос.

Сколькими способами можно разделить 8 шахматистов на две команды по 4 человека? (Ввести ответ в виде числа)

#Ответ# 35# (+10 баллов)

22. Тип - простой вопрос.

Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус  $r(G)$  графа.

#Ответ# 3# (+10 баллов)

23. Тип - простой вопрос.

Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр  $d(G)$  графа.

#Ответ# 4# (+10 баллов)

24. Тип - простой вопрос.

Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус  $r(G)$  графа.

#Ответ# 2# (+10 баллов)

25. Тип - простой вопрос.

Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр  $d(G)$  графа.

#Ответ# 2# (+10 баллов)

26. Тип - простой вопрос.

Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус  $r(G)$  графа.

#Ответ# 2# (+10 баллов)

27. Тип - простой вопрос.

Граф  $G$  задан следующей матрицей смежности:



$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр  $d(G)$  графа.

#Ответ# 3# (+10 баллов)

28. Тип - простой вопрос.

Сколько существует неизоморфных деревьев с 6 вершинами?

#Ответ# 6# (+10 баллов)

29. Тип - простой вопрос.

Сколько существует неизоморфных связных графов с 5 вершинами и 4 ребрами?

#Ответ# 3# (+10 баллов)

30. Тип - простой вопрос.

Сколько существует неизоморфных связных графов с 5 вершинами и 5 ребрами?

#Ответ# 5# (+10 баллов)

31. Тип - дистрибутивный вопрос.

Выберите условия, каждое из которых является необходимым для того, чтобы связный граф с  $n$  вершинами был планарным ( $m$  – число ребер):

- a.  $m \leq 3n - 6$  (+3 балла)
- b.  $m < 3n - 6$
- c.  $m = 8$  при  $n = 6$
- d.  $m < 19$  при  $n = 8$  (+4 балла)
- e.  $m \leq 3n$  (+3 балла)

32. Тип - дистрибутивный вопрос.

Выберите условия, каждое из которых является достаточным для того, чтобы граф с  $n$  вершинами был планарным ( $m$  – число ребер):

- a.  $m \leq 3n - 6$
- b. граф не содержит подграфа, гомеоморфного графу  $K_{33}$ , и подграфа, гомеоморфного графу  $K_5$  (+3 балла)
- c.  $m = n - 1$ , и граф связный (+4 балла)
- d. граф не содержит подграфа, изоморфного графу  $K_{33}$
- e.  $m = 5$  при  $n = 7$  (+3 балла)

33. Тип - дистрибутивный вопрос.

Выберите условия, каждое из которых является достаточным для того, чтобы граф с  $n$  вершинами не был планарным ( $m$  – число ребер):

- a. граф содержит подграф, изоморфный графу  $K_5$  (+2 балла)
- b.  $m = 10$  при  $n = 20$
- c. граф содержит подграф, гомеоморфный графу  $K_6$  (+3 балла)
- d.  $m > 3n$  (+2 балла)
- e.  $m = 10$  при  $n = 5$  (+3 балла)

34. Тип - дистрибутивный вопрос.

Пусть граф  $G$  с  $n$  вершинами является деревом. Тогда: (Выберите для  $G$  верные утверждения)

- a. число ребер  $m = n - 1$  (+2 балла)
- b. граф связный (+3 балла)
- c. граф не содержит циклов (+2 балла)
- d. граф планарный (+2 балла)
- e. граф не эйлеров (+2 балла)
- f. есть вершина степени 1 (+3 балла)
- g. есть вершина степени больше 1

35. Тип - дистрибутивный вопрос.

Пусть граф  $G$  с  $n$  вершинами является несвязным. Тогда: (Выберите для  $G$  верные утверждения.)

- a. число компонент связности всегда равно 2
- b. число компонент связности может быть равно 2 (+3 балла)
- c. степень каждой вершины не превосходит  $n - 2$  (+4 балла)
- d. число компонент связности больше 1 (+3 балла)
- e. граф не может быть двудольным
- f. граф планарный
- g. граф не может быть деревом (+4 балла)

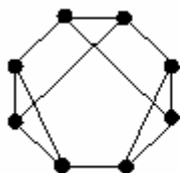
36. Тип - дистрибутивный вопрос.

Пусть граф  $G$  с  $n$  вершинами является двудольным. Тогда: (Выберите для  $G$  верные утверждения.)

- a. в нем нет циклов четной длины
- b. в нем могут быть циклы четной длины (+7 баллов)
- c. в нем все циклы имеют четную длину (+7 баллов)
- d. граф связный
- e. степень каждой вершины не превосходит  $n - 2$
- f. граф содержит цикл, если каждая доля содержит не менее двух вершин
- g. граф планарный

37. Тип - альтернативный вопрос.

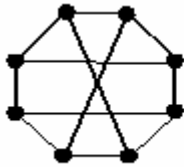
Является ли планарным следующий граф:



- a. да (+5 баллов)
- b. нет

38. Тип - альтернативный вопрос.

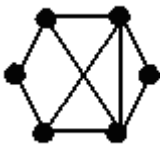
Является ли планарным следующий граф:



- a. да
- b. нет (+5 баллов)

39. Тип - альтернативный вопрос.

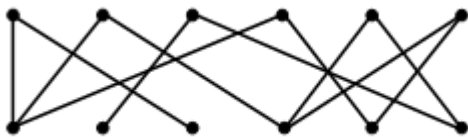
Является ли планарным следующий граф:



- a. да (+5 баллов)
- b. нет

40. Тип - альтернативный вопрос.

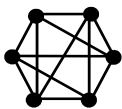
Является ли планарным следующий граф:



- a. да (+5 баллов)
- b. нет

41. Тип - альтернативный вопрос.

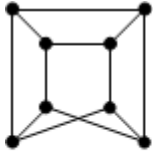
Является ли планарным следующий граф:



- a. да (+5 баллов)
- b. нет

42. Тип - альтернативный вопрос.

Является ли планарным следующий граф:



- a. да
- b. нет (+5 баллов)

43. Тип - простой вопрос.  
Сколько граней у плоского графа:



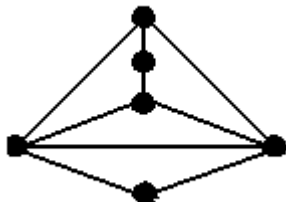
#Ответ# 4# (+5 баллов)

44. Тип - простой вопрос.  
Сколько граней у плоского графа:



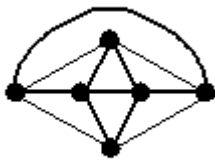
#Ответ# 5# (+5 баллов)

45. Тип - простой вопрос.  
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 5# (+5 баллов)

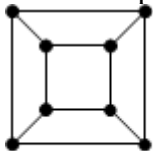
46. Тип - простой вопрос.  
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 8# (+5 баллов)

47. Тип - простой вопрос.

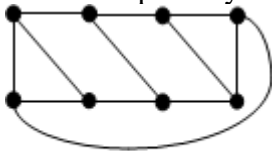
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 6# (+5 баллов)

48. Тип - простой вопрос.

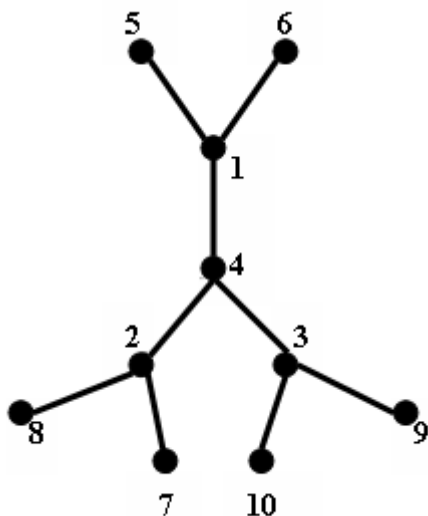
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 6# (+5 баллов)

49. Тип - альтернативный вопрос.

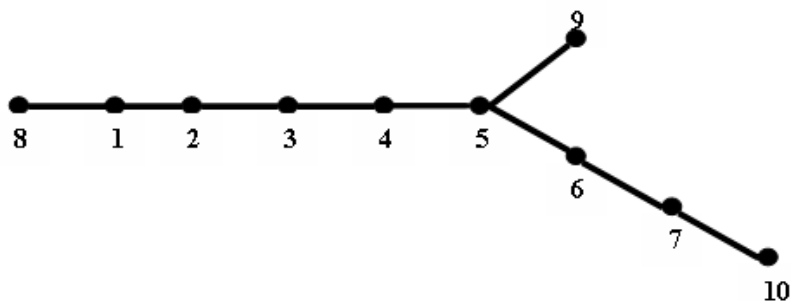
По дереву найти соответствующий ему код Прюфера  $P(t)$  (Указать его вариант).



- a.  $P(t) = (2\ 2\ 1\ 1\ 4\ 4\ 3\ 3)$
- b.  $P(t) = (1\ 2\ 1\ 2\ 3\ 4\ 3\ 4)$
- c.  $P(t) = (1\ 1\ 4\ 2\ 2\ 4\ 3\ 3)$  (+10 баллов)

50. Тип - альтернативный вопрос.

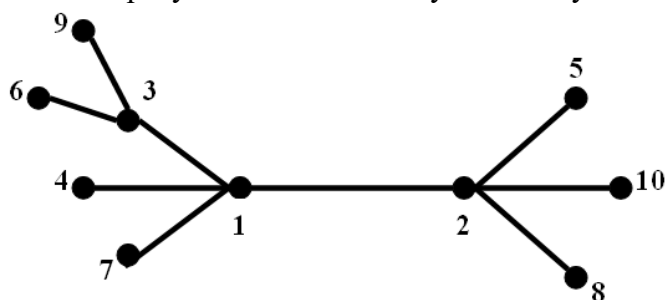
По дереву найти соответствующий ему код Прюфера  $P(t)$  (Указать его вариант).



- a.  $P(t) = (1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 6\ 7)$
- b.  $P(t) = (1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 5\ 6\ 7)$  (+10 баллов)
- c.  $P(t) = (1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 7)$

51. Тип - альтернативный вопрос.

По дереву найти соответствующий ему код Прюфера  $P(t)$  (Указать его вариант).



- a.  $P(t) = (1\ 1\ 1\ 2\ 2\ 2\ 3\ 3)$
- b.  $P(t) = (3\ 3\ 1\ 1\ 1\ 2\ 2\ 2)$
- c.  $P(t) = (1\ 2\ 3\ 1\ 2\ 3\ 1\ 2)$  (+10 баллов)

52. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции  $f$ , заданной вектором  $\alpha_f = (0111)$ , определить, является ли она:

- a. линейной
- b. монотонной (+5 баллов)
- c. самодвойственной
- d. функцией из класса  $T_0$  (+5 баллов)
- e. функцией из класса  $T_1$  (+5 баллов)

53. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции  $f$ , заданной вектором  $\alpha_f = (0110)$ , определить, является ли она:

- a. линейной (+8 баллов)
- b. монотонной
- c. самодвойственной
- d. функцией из класса  $T_0$  (+7 баллов)
- e. функцией из класса  $T_1$

54. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции  $f$ , заданной вектором  $\alpha_f = (1011)$ , определить, является ли она:

- a. нелинейной (+8 баллов)
- b. монотонной
- c. самодвойственной
- d. функцией из класса  $T_0$
- e. функцией из класса  $T_1$  (+7 баллов)

55. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции  $f = x \oplus y \oplus z$  определить, является ли она:

- a. линейной (+5 баллов)
- b. монотонной
- c. самодвойственной (+5 баллов)
- d. функцией из класса  $T_0$  (+5 баллов)
- e. функцией из класса  $T_1$  (+5 баллов)

56. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции  $f = xy \oplus z \oplus 1$  определить, является ли она:

- a. линейной
- b. немонотонной (+10 баллов)
- c. самодвойственной
- d. функцией из класса  $T_0$
- e. функцией из класса  $T_1$  (+10 баллов)

57. Тип - дистрибутивный вопрос.

Для функции  $f = xy \oplus xz$  определить, является ли она:

- a. линейной
- b. монотонной
- c. несамодвойственной (+10 баллов)
- d. функцией из класса  $T_0$  (+10 баллов)
- e. функцией из класса  $T_1$

58. Тип - альтернативный вопрос.

Полна ли система функций  $\{f, g, h\}$  (принадлежность функций классам  $T_0, T_1, L, M, S$  отображена в таблице).

Функции	$T_0$	$T_1$	$L$	$M$	$S$
$f$	+	-	+	+	-
$g$	-	+	+	+	-
$h$	+	+	-	+	+

- a. да
- b. нет (+5 баллов)

59. Тип - альтернативный вопрос.

Полна ли система функций  $\{F, G, H\}$  (принадлежность функций классам  $T_0, T_1, L, M, S$  отображена в таблице).

Функции	$T_0$	$T_1$	$L$	$M$	$S$
$F$	-	+	-	-	-
$G$	-	+	+	+	-
$H$	-	-	-	-	+

- а. да (+5 баллов)  
 б. нет

60. Тип - альтернативный вопрос.

Полна ли система функций  $\{f, g, h\}$  (принадлежность функций классам  $T_0, T_1, L, M, S$  отображена в таблице).

Функции	$T_0$	$T_1$	$L$	$M$	$S$
$f$	-	-	+	-	+
$g$	+	+	+	+	+
$h$	+	+	-	-	+

- а. да  
 б. нет (+5 баллов)

61. Тип - альтернативный вопрос.

Верно ли, что:

$$T_0 S \subseteq T_1$$

- а. да (+10 баллов)  
 б. нет

62. Тип - альтернативный вопрос.

Верно ли, что:

$$T_0 T_1 L \subseteq S$$

- а. да (+10 баллов)  
 б. нет

63. Тип - альтернативный вопрос.

Верно ли, что:

$$MS \subseteq T_0$$

- а. да (+10 баллов)  
 б. нет



## 2.2. Практические задания

### КОМПЛЕКСНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

1. Пусть универсальное множество  $I = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ , а множества  $A = \{1, 2, 4, 6, 7\}$ ,  $B = \{1, 2, 4\}$ ,  $C = \{6, 7, 8\}$ . Найти

1.  $A \cup B \cup \bar{A} \cap \bar{C}$ ;
2.  $A \cap \bar{B} \cap C \cup B \cap C$ .
3.  $(A \cup B) \cap (B \cup \bar{C})$ ;
4.  $B \cup A \cap \bar{B} \cap C \cup \bar{A} \cap C$ .
5.  $(A \cup \bar{C}) \cap (B \cup C)$ ;
6.  $A \cap B \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}$ .
7.  $(A \cap B \cup C) \cap (A \cap B \cup \bar{C})$ ;
8.  $A \cap B \cap C \cup B \cap C \cup B \cap \bar{C}$ .
9.  $A \cap \bar{B} \cap C \cap (A \cap B \cup \bar{C})$ ;
10.  $A \cap B \cap (C \cup B \cap C \cup B) \cap A$ .

2. Проверьте, эквивалентна ли формула А формуле В, если

1.  $A = (x \rightarrow y) \rightarrow z$ ,  $B = x \wedge \bar{y} \vee z$ .
2.  $A = x \rightarrow (y \rightarrow z)$ ,  $B = \bar{x} \vee \bar{y} \vee z$ .
3.  $A = (\bar{x} \rightarrow z) \wedge (\bar{x} \wedge y \vee \bar{z})$ ,  $B = \bar{x} \vee y \wedge \bar{z}$ .
4.  $A = (x \rightarrow y) \wedge \bar{z}$ ,  $B = (\bar{x} \wedge \bar{z}) \vee (y \wedge \bar{z})$ .
5.  $A = (\bar{a} \rightarrow \bar{b}) \vee c$ ,  $B = (\bar{a} \wedge \bar{b}) \vee c$ .
6.  $A = (\bar{a} \rightarrow \bar{b}) \wedge c$ ;  $B = a \wedge b \wedge c$ .
7.  $A = (\bar{a} \leftrightarrow \bar{b}) \vee c$ ,  $B = (a \rightarrow b) \vee (b \rightarrow a) \vee c$ .
8.  $A = (\bar{a} \rightarrow \bar{b}) \vee c$ ,  $B = (a \rightarrow \bar{b}) \wedge \bar{c}$ .
9.  $A = (\bar{a} \rightarrow b) \wedge (\bar{a} \wedge c)$ ,  $B = (\bar{a} \rightarrow b) \vee (\bar{a} \rightarrow c)$ .
10.  $A = a \wedge (\bar{b} \rightarrow c)$ ;  $B = \bar{a} \vee (\bar{a} \rightarrow c)$ .

3. Постройте СДНФ и СКНФ для функции

1.  $f(x, y, z) = xz \vee x\bar{y} \vee \bar{y}z$
2.  $f(x, y, z) = x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}z \vee \bar{y}z \vee \bar{x}\bar{y}$
3.  $f(x, y, z) = \bar{x}\bar{y} \vee y\bar{z}$
4.  $f(x, y, z) = x\bar{z} \vee (xz \vee yz)$
5.  $f(a, b, c) = (\bar{a} \rightarrow \bar{b}) \vee c$
6.  $f(a, b, c) = (\bar{a} \wedge \bar{b}) \vee c$
7.  $f(a, b, c) = (\bar{a} \rightarrow \bar{b}) \wedge c$
8.  $f(a, b, c) = a \wedge b \wedge c$
9.  $f(a, b, c) = (a \rightarrow b) \vee (b \rightarrow a) \vee c$
10.  $f(a, b, c) = (a \leftrightarrow b) \vee c$

4. Восстановите функцию по ее таблице истинности

1.

$x_1, x_2, x_3$	000	001	010	011	100	101	110	111
$f(x_1, x_2, x_3)$	0	1	0	0	1	1	0	1

2.

$x_1, x_2, x_3$	000	001	010	011	100	101	110	111
$f(x_1, x_2, x_3)$	1	1	0	1	0	1	1	0

3.

$x_1, x_2, x_3$	000	001	010	011	100	101	110	111
$f(x_1, x_2, x_3)$	0	1	0	1	1	0	1	0

4.

$x_1, x_2, x_3$	000	001	010	011	100	101	110	111
$f(x_1, x_2, x_3)$	1	0	1	0	0	0	0	1

5.

$x_1, x_2, x_3$	000	001	010	011	100	101	110	111
$f(x_1, x_2, x_3)$	0	1	1	1	0	1	0	1

6.

$x_1, x_2, x_3$	000	001	010	011	100	101	110	111
$f(x_1, x_2, x_3)$	1	0	1	1	0	0	1	0

7.

$x_1, x_2, x_3$	000	001	010	011	100	101	110	111
$f(x_1, x_2, x_3)$	1	1	1	1	0	0	0	0

8.

$x_1, x_2, x_3$	000	001	010	011	100	101	110	111
$f(x_1, x_2, x_3)$	0	0	0	1	1	1	1	0

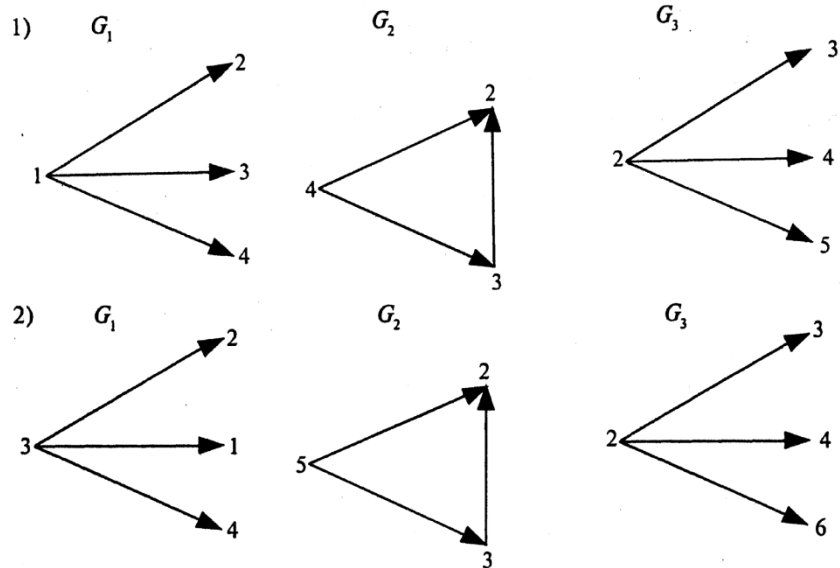
9.

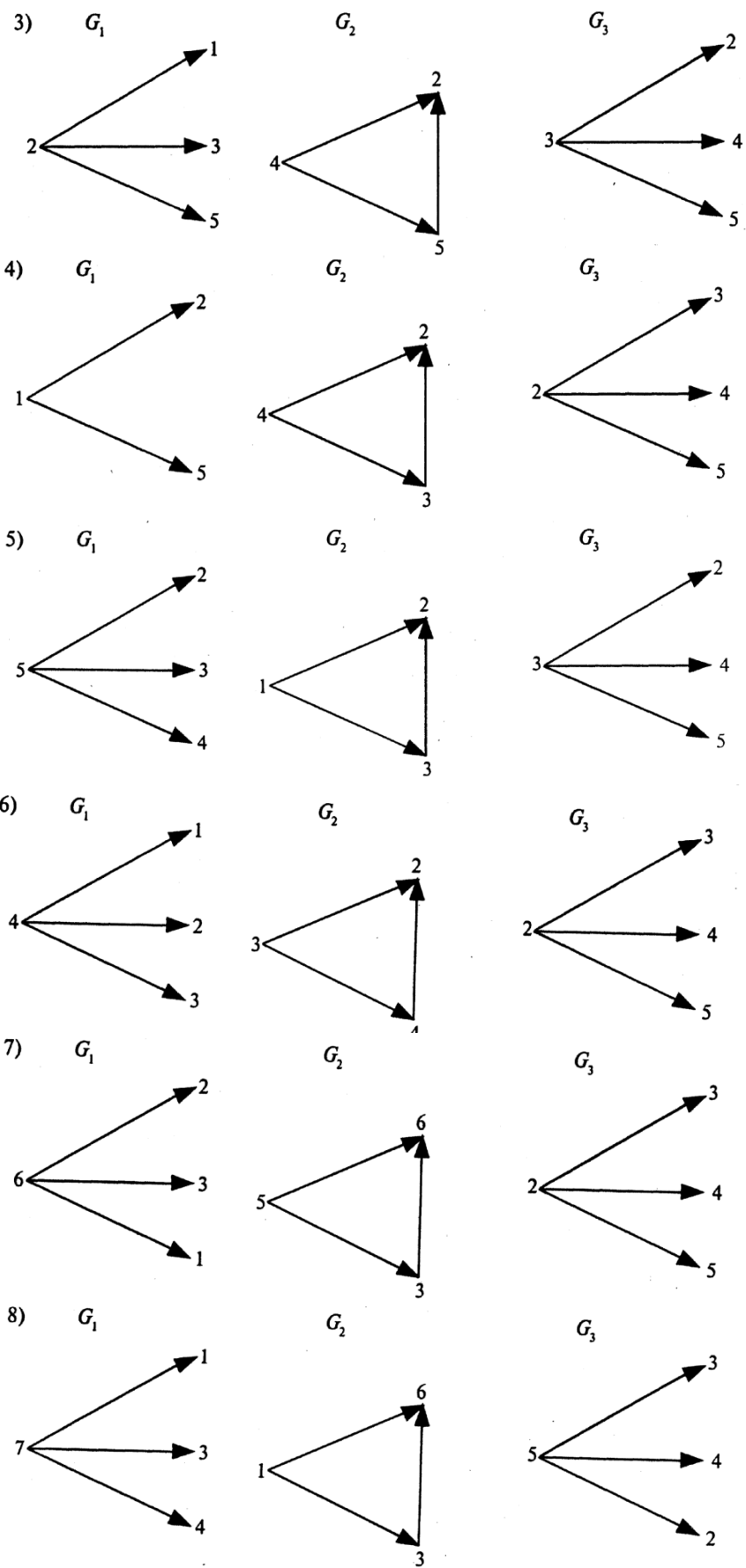
$x_1, x_2, x_3$	000	001	010	011	100	101	110	111
$f(x_1, x_2, x_3)$	1	1	0	1	1	0	0	0

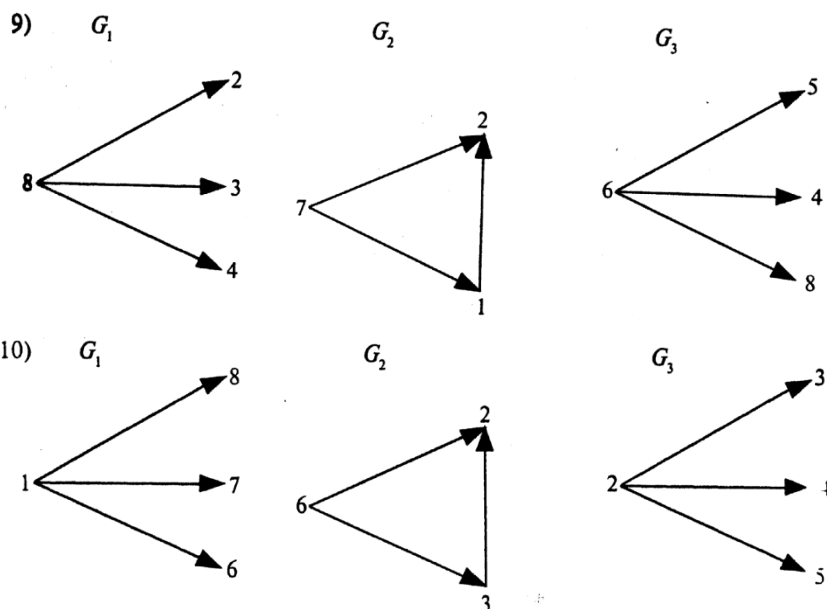
10.

$x_1, x_2, x_3$	000	001	010	011	100	101	110	111
$f(x_1, x_2, x_3)$	1	1	0	1	0	0	0	1

5. Постройте матрицы смежности и инцидентий графа  $G: G_1 \cup G_2 \cup G_3$ .







6. Дана матрица  $A$ . а) Постройте соответствующий ей граф, имеющий матрицу  $A$  своей матрицей смежности. б) Найдите матрицу инцидентности для построенного графа.

$$\begin{aligned}
 1) A &= \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}, & 2) A &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}, & 3) A &= \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 3 & 0 \end{pmatrix}, \\
 4) A &= \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}, & 5) A &= \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 3 \\ 1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, & 6) A &= \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}, \\
 7) A &= \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, & 8) A &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}, & 9) A &= \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 3 & 0 \end{pmatrix}, & 10) A &= \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.
 \end{aligned}$$

7. Расстояние между городами А, Б, В, Г, Д, Е, Ж в сотнях километров дано в таблицах. Требуется построить сеть железных дорог так, чтобы количество затраченных рельсов было минимальным и пассажир мог из каждого города попасть в любой другой. Укажите число возможных деревьев.

1

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
А	0	5	11	6	8	15	8
Б	5	0	9	12	6	7	2
В	11	9	0	3	6	3	7
Г	6	12	3	0	2	4	13
Д	8	6	6	2	0	1	5
Е	15	7	3	4	1	0	4
Ж	8	2	7	13	5	4	0

2

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
--	---	---	---	---	---	---	---

А	0	5	11	6	3	15	8
Б	5	0	7	12	6	7	2
В	11	7	0	3	6	3	7
Г	6	12	3	0	2	4	13
Д	3	6	6	2	0	2	5
Е	15	7	3	4	2	0	4
Ж	8	2	7	13	5	4	0

3

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
А	0	6	11	6	8	8	8
Б	6	0	9	12	6	7	2
В	11	9	0	3	6	3	7
Г	6	12	3	0	2	3	13
Д	8	6	6	2	0	1	5
Е	8	7	3	3	1	0	3
Ж	8	2	7	13	5	3	0

4

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
А	0	5	5	6	8	15	8
Б	5	0	4	12	6	7	1
В	5	4	0	3	6	3	7
Г	6	12	3	0	2	4	13
Д	8	6	6	2	0	1	5
Е	15	7	3	4	1	0	2
Ж	8	1	7	13	5	2	0

5

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
А	0	5	5	6	8	15	8
Б	5	0	4	12	6	7	1
В	5	4	0	3	6	3	7
Г	6	12	3	0	2	4	13
Д	8	6	6	2	0	3	5
Е	15	7	3	4	3	0	4
Ж	8	1	7	13	5	4	0

6

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
А	0	5	11	6	8	3	8
Б	5	0	9	12	5	7	2
В	11	9	0	2	6	3	7
Г	6	12	2	0	2	4	13
Д	8	5	6	2	0	1	5
Е	3	7	3	4	1	0	4
Ж	8	2	7	13	5	4	0

7

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
А	0	5	1	3	8	15	8

Б	5	0	9	12	6	7	2
В	1	9	0	3	5	3	7
Г	3	12	3	0	2	4	11
Д	8	6	5	2	0	1	5
Е	15	7	3	4	1	0	4
Ж	8	2	7	11	5	4	0

8

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
А	0	5	11	6	3	15	8
Б	5	0	9	12	4	7	2
В	11	9	0	3	6	3	7
Г	6	12	3	0	2	4	13
Д	3	4	6	2	0	11	5
Е	15	7	3	4	11	0	1
Ж	8	2	7	13	5	1	0

9

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
А	0	9	1	6	8	15	8
Б	9	0	9	12	6	7	2
В	1	9	0	3	6	3	7
Г	6	12	3	0	2	4	8
Д	8	6	6	2	0	5	5
Е	15	7	3	4	5	0	4
Ж	8	2	7	8	5	4	0

10

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
А	0	6	11	6	8	8	8
Б	6	0	9	12	6	7	2
В	11	9	0	3	6	3	7
Г	6	12	3	0	2	3	13
Д	8	6	6	2	0	1	5
Е	8	7	3	3	1	0	3
Ж	8	2	7	13	5	3	0

8. Дана упорядоченная структурно-временная таблица перечня работ по организации презентации товаров. Постройте сетевой график, определите критический путь, критические работы, резервы времени, проведите графический анализ комплекса работ и оптимизацию сетевой модели по критерию минимума времени  $T$  при заданных ресурсах  $B$ . Определите экономию. Постройте оптимальный сетевой план работ.

Содержание работ	Обозначение	Опорная работа	Коэффициент пересчета	Длительность работ, ч										
				Обозначение	Номер варианта									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Заказ на оборудование	$a_1$	-	0.1	$t_1$	0	8	9	7	12	9	14	10	11	13

<b>е и товары</b>														
<b>Разработка системы учета</b>	a <sub>2</sub>	-	0.2	t <sub>2</sub>	12	15	11	14	12	7	16	11	13	15
<b>Отбор товаров</b>	a <sub>3</sub>	a <sub>1</sub>	0.3	t <sub>3</sub>	2	6	4	5	1	5	2	5	3	5
<b>Завоз товаров</b>	a <sub>4</sub>	a <sub>3</sub>	0.1	t <sub>4</sub>	3	3	4	6	5	4	3	6	2	6
<b>Завоз оборудования</b>	a <sub>5</sub>	a <sub>1</sub>	0.5	t <sub>5</sub>	5	4	6	6	4	9	3	5	5	7
<b>Установка оборудования</b>	a <sub>6</sub>	a <sub>5</sub>	0.6	t <sub>6</sub>	6	5	5	7	7	7	7	7	10	8
<b>Выкладка товаров</b>	a <sub>7</sub>	a <sub>4</sub>	0,7	t <sub>7</sub>	6	5	3	5	2	6	5	1	6	4
<b>Учет наличия товаров</b>	a <sub>8</sub>	a <sub>4</sub>	0.8	t <sub>8</sub>	5	5	6	5	4	7	5	6	7	6
<b>Оформление зала</b>	a <sub>9</sub>	a <sub>6</sub> , a <sub>7</sub>	0.9	t <sub>9</sub>	5	3	6	5	5	8	7	4	4	5
<b>Изучение документов</b>	a <sub>10</sub>	a <sub>2</sub> , a <sub>8</sub>	1.0	t <sub>10</sub>	4	3	5	5	6	8	3	5	7	6
<b>Репетиция презентации</b>	a <sub>11</sub>	a <sub>9</sub> , a <sub>10</sub>	1.1	t <sub>11</sub>	2	2	3	2	1	3	4	2	3	2
<b>Презентация</b>	a <sub>12</sub>	a <sub>11</sub>	1.2	t <sub>12</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Анализ результатов</b>	a <sub>13</sub>	a <sub>12</sub>	1.3	t <sub>13</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

## 2.3. Вопросы к зачету

1. Понятие множества, элемент множества, конечное и бесконечное, пустое, синглетон.
2. Способы задания множеств, равные множества, кардинальное число
3. Подмножества. Диаграммы Венна. Количество подмножеств конечного множества.
4. Объединение множеств и его свойства
5. Пересечение множеств и его свойства.
6. Дополнение множества и его свойства.
7. Разность множеств и его свойства.
8. Прямое произведение множеств.
9. Отображение двух множеств, их виды, эквивалентные множества.
10. Функции. Суперпозиция. График функции.
11. Бесконечные множества (понятия и определения).
12. Бинарные отношения и их виды.
13. Отношения эквивалентности и отношения порядка.
14. Высказывания и логические операции над ними.
15. Формулы логики высказываний.
16. Основные законы логических операций
17. Признаки равносильности формул логики высказываний
18. Булевы функции
19. Конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы.
20. Совершенные конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы.
21. Предикаты. Основные понятия и определения.
22. Формулы исчисления предикатов.
23. Правила переходов логики предикатов.
24. Исчисления предикатов. Аксиомы и правила вывода.
25. Теория графов. Основные понятия и определения.
26. Деревья. Основные понятия и определения.
27. Матрицы смежности и инцидентности.
28. Операции над графами (объединение)
29. Операции над графами (сложение)
30. Операции над графами (произведение).
31. Операции над графами (удаление вершин и ребер)
32. Сетевое планирование. Основные понятия и определения.
33. Транспортная задача. Понятия. Алгоритм Краскала.
34. Схемы из функциональных элементов.
35. Задачи синтеза и анализа СФЭ.
36. Конечные автоматы. Определения. Способы задания.

## 3. Критерии оценки

*Критерии оценки результатов учебной дисциплины:*

«отлично» ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.

«хорошо» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов.

«удовлетворительно» ставится за работу, выполненную не менее чем на  $\frac{1}{2}$  или допустил: Не более двух грубых ошибок