

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

Красноярский филиал Финуниверситета

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической работе
Красноярского филиала
Финуниверситета

В. Г. О.С. Вергейчик
«02» апреля 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебному предмету / дисциплине

**ОП.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

(наименование учебного предмета/ дисциплины)

09.02.09 Веб-разработка

(код, наименование специальности)

Фонд оценочных средств по дисциплине ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики разработан на основании федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.09 Веб-разработка

Составители:

Шерстнева Татьяна Викторовна, преподаватель 1КК

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

Протокол от «02» апреля 2026 г. № 8

Председатель предметной (цикловой)
комиссии



(подпись)

О.А. Полтавец
(инициалы, фамилия)

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	ПК, ОК	Наименование темы	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Применять логические операции, – Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основных принципов – Формул алгебры высказываний. – Методов минимизации преобразований. – Основ языка и алгебры предикатов. – Основных принципов теории множеств 	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07	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	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	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	Тема 4.1. Основы теории графов	Проведение устных опросов, тестов, письменная самостоятельная работа, проверка результатов и хода выполнения практических работ	Дифференцированный зачет

2. 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)

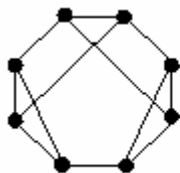
36. Тип - дистрибутивный вопрос.

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.

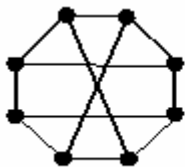
Является ли планарным следующий граф:



- 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.

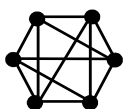
Является ли планарным следующий граф:



- a. да (+5 баллов)
- b. нет

41. Тип - альтернативный вопрос.

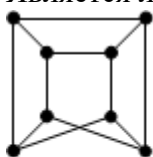
Является ли планарным следующий граф:



- 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:



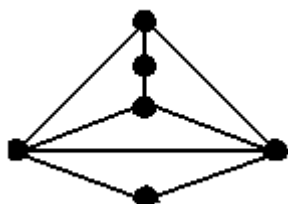
#Ответ# 4# (+5 баллов)

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



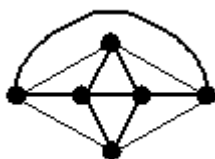
#Ответ# 5# (+5 баллов)

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



#Ответ# 5# (+5 баллов)

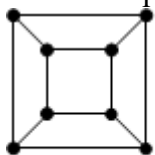
46. Тип - простой вопрос.
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 8# (+5 баллов)

47. Тип - простой вопрос.

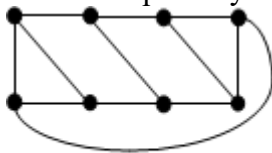
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 6# (+5 баллов)

48. Тип - простой вопрос.

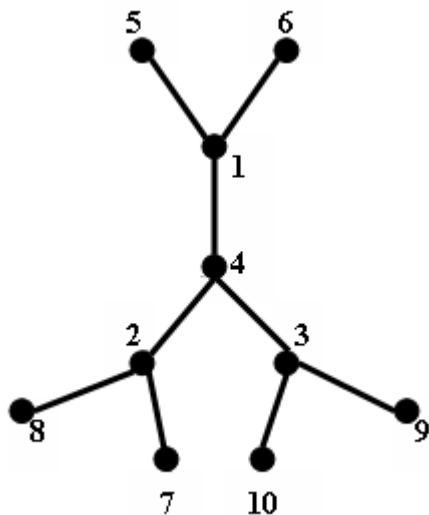
Сколько граней у плоского графа:



#Ответ# 6# (+5 баллов)

49. Тип - альтернативный вопрос.

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



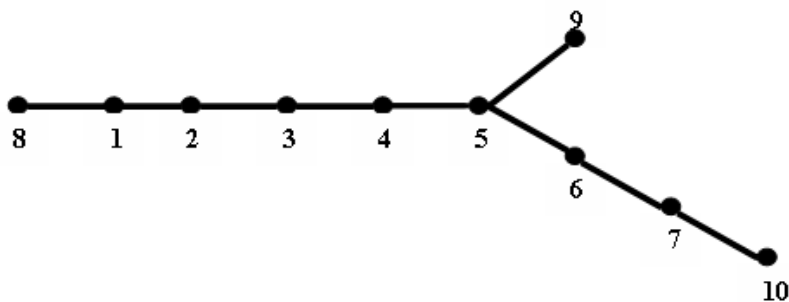
a. $P(t) = (2\ 2\ 1\ 1\ 4\ 4\ 3\ 3)$

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.

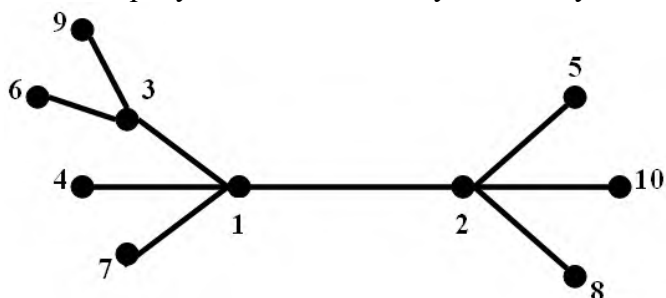
По дереву найти соответствующий ему код Прюфера $P(t)$ (Указать его вариант).



- 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:

- линейной (+5 баллов)
- монотонной
- самодвойственной (+5 баллов)
- функцией из класса T_0 (+5 баллов)
- функцией из класса T_1 (+5 баллов)

56. Тип - дистрибутивный вопрос.

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

- линейной
- немонотонной (+10 баллов)
- самодвойственной
- функцией из класса T_0
- функцией из класса T_1 (+10 баллов)

57. Тип - дистрибутивный вопрос.

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

- линейной
- монотонной
- несамодвойственной (+10 баллов)
- функцией из класса T_0 (+10 баллов)
- 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	+	+	-	+	+

- да
- 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	-	-	-	-	+

- да (+5 баллов)
- 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	+	+	-	-	+

- a. да
- b. нет (+5 баллов)

61. Тип - альтернативный вопрос.

Верно ли, что:

$$T_0 S \subseteq T_1$$

- a. да (+10 баллов)
- b. нет

62. Тип - альтернативный вопрос.

Верно ли, что:

$$T_0 T_1 L \subseteq S$$

- a. да (+10 баллов)
- b. нет

63. Тип - альтернативный вопрос.

Верно ли, что:

$$MS \subseteq T_0$$

- a. да (+10 баллов)
- b. 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. $A \cup B \cup \overline{A} \cap \overline{C}$;
2. $A \cap \overline{B} \cap C \cup B \cap C$.
3. $(A \cup B) \cap (B \cup \overline{C})$;
4. $B \cup A \cap \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap C$.
5. $(A \cup \overline{C}) \cap (B \cup C)$;
6. $A \cap B \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cap \overline{C}$.
7. $(A \cap B \cup C) \cap (A \cap B \cup \overline{C})$;
8. $A \cap B \cap C \cup B \cap C \cup B \cap \overline{C}$.
9. $A \cap \overline{B} \cap C \cap (A \cap B \cup \overline{C})$;
10. $A \cap B \cap (C \cup B \cap C \cup B) \cap A$.

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

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

3. Постройте СДНФ и СКНФ для функции

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

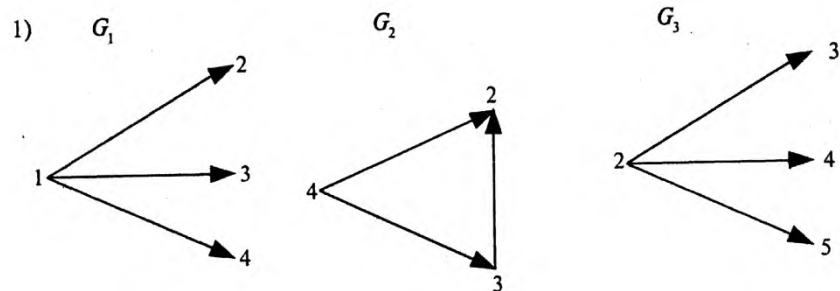
9.

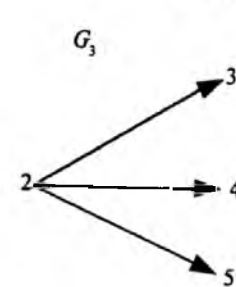
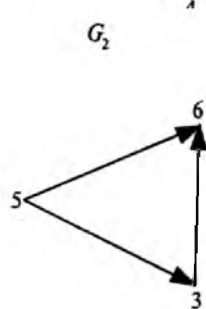
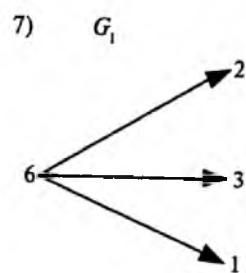
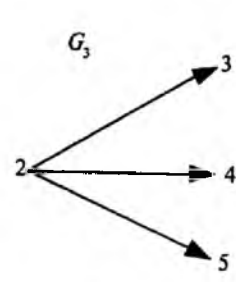
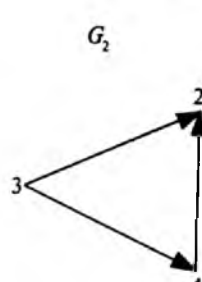
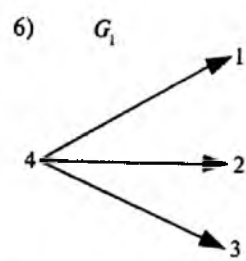
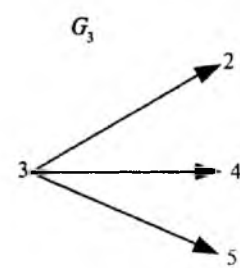
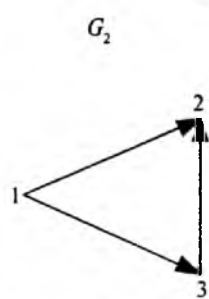
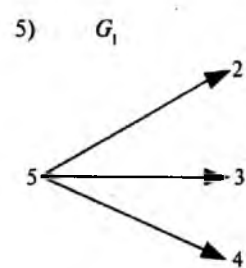
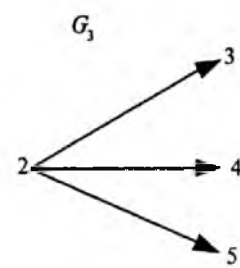
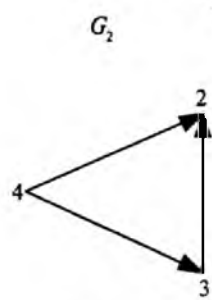
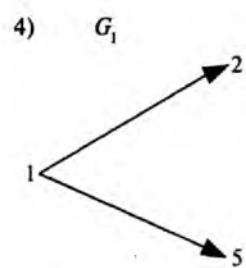
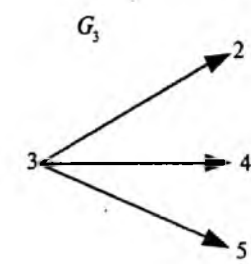
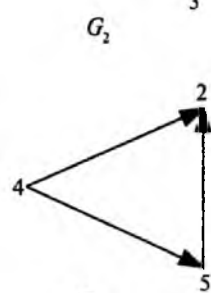
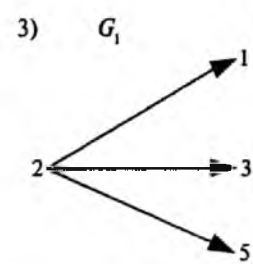
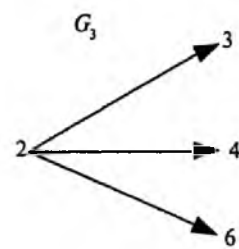
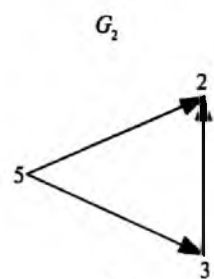
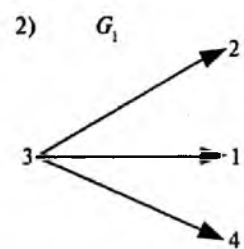
x_1, x_2, x_3	000	001	010	011	100	101	110	111
$f(x_1, x_2, x_3)$	1	1	0	1	1	0	0	0

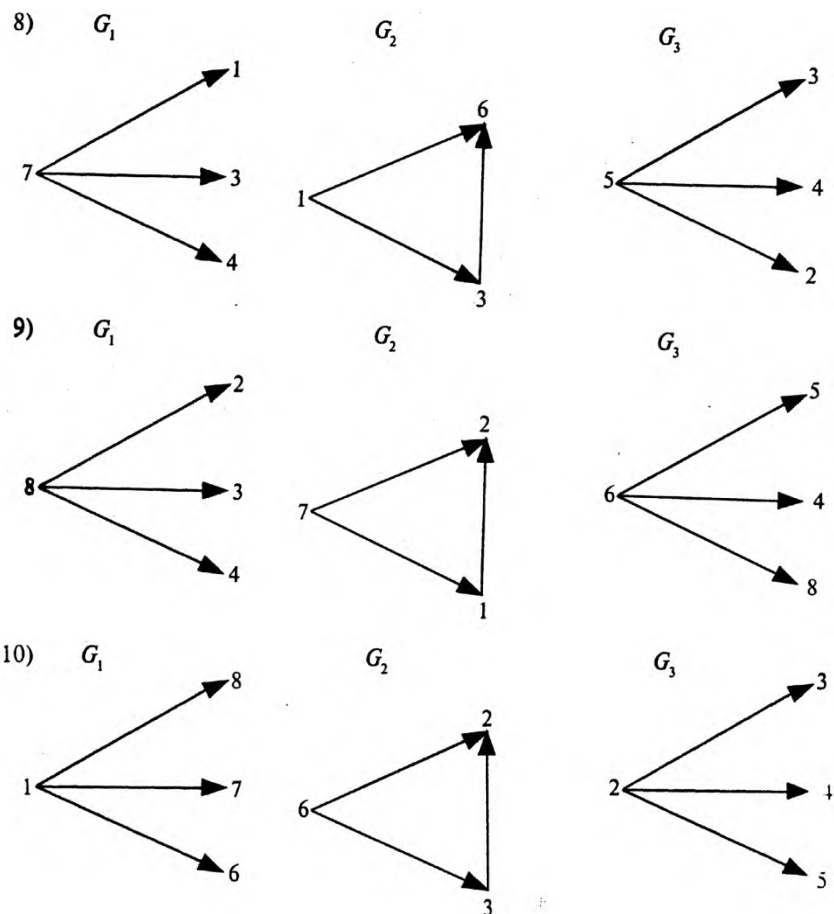
10.

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	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

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 и товары	a_1	-	0.1	t_1	0	8	9	7	12	9	14	10	11	13
Разработка системы учета	a_2	-	0.2	t_2	12	15	11	14	12	7	16	11	13	15
Отбор товаров	a_3	a_1	0.3	t_3	2	6	4	5	1	5	2	5	3	5
Завоз товаров	a_4	a_3	0.1	t_4	3	3	4	6	5	4	3	6	2	6
Завоз оборудования	a_5	a_1	0.5	t_5	5	4	6	6	4	9	3	5	5	7
Установка оборудования	a_6	a_5	0.6	t_6	6	5	5	7	7	7	7	7	10	8
Выкладка товаров	a_7	a_4	0.7	t_7	6	5	3	5	2	6	5	1	6	4
Учет наличия товаров	a_8	a_4	0.8	t_8	5	5	6	5	4	7	5	6	7	6
Оформление зала	a_9	a_6, a_7	0.9	t_9	5	3	6	5	5	8	7	4	4	5
Изучение документов	a_{10}	a_2, a_8	1.0	t_{10}	4	3	5	5	6	8	3	5	7	6
Репетиция презентации	a_{11}	a_9, a_{10}	1.1	t_{11}	2	2	3	2	1	3	4	2	3	2
Презентация	a_{12}	a_{11}	1.2	t_{12}	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Анализ результатов	a_{13}	a_{12}	1.3	t_{13}	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.