

**Перечень теоретических и практических заданий к
дифференцированному зачету
по ОП.02 Дискретная математика
(2 курс, 4 семестр 2024-2025 уч. г.)**

Форма контроля: Контрольная работа (Сравнение с аналогом)

Описательная часть: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание

Перечень теоретических заданий:

Задание №1

Определить родовое понятие терминов множество, бесконечное множество, конечное множество.

Оценка	Показатели оценки
3	определено родовое понятие одного термина;
4	определено родовое понятие двух терминов;
5	определено родовое понятие трех терминов.

Задание №2

Сформулировать определение следующим терминам:

1. Круг Эйлера.
2. Множество.
3. Мощность множества.
4. Конечное множество.
5. Бесконечное множество.
6. Булеан множества A .
7. Декартово произведение множеств.

Оценка	Показатели оценки
3	даны определения для четырех терминов;
4	даны определения с недочетами;
5	даны определения для всех терминов верно.

Задание №3

Записать видовые отличия терминов мощность множества, булеан множества A , декартово произведение множеств, круг Эйлера.

Оценка	Показатели оценки
3	записаны верно видовые отличия двух терминов;
4	записаны верно видовые отличия трех терминов;
5	записаны верно видовые отличия всех терминов.

Задание №4

Сформулировать определение одного из понятий, привести примеры.

1. Высказывание. Виды высказываний.
2. Составное высказывание. Какие значения может принимать высказывание в классической логике?
3. Основные операции алгебры высказываний.
4. Основные законы алгебры высказываний.
5. Формула. Равносильные формулы.
6. Определение конъюнкции и таблица истинности.
7. Определение дизъюнкции и таблица истинности.
8. Определение импликации и таблица истинности.
9. Определение эквиваленции и таблица истинности.
10. Определение инверсии и таблица истинности.
11. Нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.
12. Нормальная форма. Дизъюнктивная нормальная форма.
13. Элементарная конъюнкция.
14. Элементарная дизъюнкция.
15. Способ нахождения конъюнктивной нормальной формы.
16. Способ нахождения дизъюнктивной нормальной формы.

17. Совершенная конъюнктивная нормальная форма.
18. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
19. Способ нахождения совершенной конъюнктивной нормальной формы.
20. Критерий тождественной истинности формул.

Оценка	Показатели оценки
3	Дано определение одного понятия, но не приведены примеры.
4	Дано определение одного понятия. Приведен пример другого понятия.
5	Дан полный ответ с примерами.

Задание №5

Охарактеризовать следующие термины: высказывание, логические операции, таблица истинности, ложное высказывание, алгебра логики, ДНФ, КНФ, тупиковая нормальная форма, булева функция.

Оценка	Показатели оценки
3	дана характеристика половине терминов;
4	дана характеристика терминам с ошибками;
5	дана характеристика всем терминам и в полном объеме.

Задание №6

Определить видовые отличия следующих терминов высказывание, логические операции, алгебра логики.

Оценка	Показатели оценки
3	определены верно, видовые отличия для одного термина;
4	определены верно видовые отличия для двух терминов;
5	определены верно видовые отличия для трех терминов.

Задание №7

Решить задачу. Записать краткую запись задачи, изобразить с помощью диаграмм Эйлера-Вена, записать решение.

1. В классе 36 человек. Ученики этого класса посещают математический, физический и химический кружки, причем математический кружок посещают

18 человек, физический - 14 человек, химический - 10. Кроме того, известно, что 2 человека

посещают все три кружка, 8 человек - и математический и

физический, 5 и математический и химический, 3 - и физический и химический. Сколько учеников класса не посещают никаких кружков?

Оценка	Показатели оценки
3	верно записана краткая запись задачи;
4	задача решена с недочетами;
5	задача решена верно.

Задание №8

В 1600 испытаниях Бернулли вероятность успеха в каждом испытании равна 0,3. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что разница между числом успехов в этих испытаниях и средним числом успехов будет меньше 50.

Оценка	Показатели оценки
3	задача решена с ошибкой;
4	задача решена с недочетами;
5	задача решена верно.

Задание №9

Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 45% этих стекол, вторая — 55%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая — 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

Оценка	Показатели оценки
3	задача решена с ошибкой;
4	задача решена, но не записан ответ;
5	задача решена верно.

Задание №10

Решить задачу: а) Леша поднимается по лестнице из 10 ступенек. За один раз он прыгает вверх либо на одну ступеньку, либо на две ступеньки. Сколькими способами Леша может подняться по лестнице?

б) При спуске с той же лестницы Леша перепрыгивает через некоторые ступеньки (может даже через все 10). Сколькими способами он может спуститься по этой лестнице?

Оценка	Показатели оценки
--------	-------------------

3	задача решена не полностью;
4	задача решена с недочетами;
5	задача решена верно в полном объеме.

Задание №11

Граф G задан списком ребер (каждый элемент списка – это тройка чисел: номера двух смежных вершин и вес ребра, их соединяющего). Требуется а) Нарисовать граф G. б) Найти степенную последовательность графа G. в) Найти матрицу смежности графа G. г) Обозначить ребра и найти матрицу инцидентности графа.

1. (1,4,8), (1,5,4), (1,6,6), (1,8,3), (2,3,1), (2,6,5), (3,8,7), (4,5,9), (4,7,2), (6,7,5), (7,8,1).

2. (1,4,3), (1,5,6), (2,6,8), (2,7,9), (2,8,2), (3,7,5), (3,8,4), (4,6,1), (4,8,3), (5,6,7), (5,7,9), (5,8,4).

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено половина задания;
4	выполнено задание с недочетами;
5	выполнено задание верно и в полном объеме.

Задание №12

Записать видовые отличия для терминов граф, вершина, ребро, полный граф.

Оценка	Показатели оценки
3	записаны верно видовые отличия для двух терминов;
4	записаны верно видовые отличия для трех терминов;
5	записаны верно видовые отличия для всех терминов.

Задание №13

Сформулировать:

1. Определение графа, его точек и линий.
2. Определение полного графа.
3. Определение дополнения графа и изобразите.

4. Определение ориентированного графа.

5. Определение степени вершин графа.

6. Определение маршрута графа.

7. Определение цепи в графах.

8. Определение пути.

Оценка	Показатели оценки
3	даны определение с ошибками;
4	даны определение с недочетами;
5	верно даны все определение.

Перечень практических заданий:

Задание №1

1. Доказать равенства, используя свойства операций над множествами.

1) $(A \setminus B) \cap (A \setminus C) = A \setminus (B \cup C)$;

2) $(A \cap B) \setminus (A \cap C) = (A \cap B) \setminus C$;

2. Для следующих множеств A и B и универсального множества X . Найдите множества $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, A , B .

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено верно одно задание;
4	выполнены задания с недочетами;
5	выполнены верно два задания.

Задание №2

Запишите декартово произведение множеств A и B .

1) $A = \{2, 4, 6, 8\}$, $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$, $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$;

2) $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $B = \{2, 3, 4, 6\}$, $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.

Оценка	Показатели оценки
3	верно найдено одно декартово произведение;
4	декартово произведение найдено с недочетами для всех множеств;

5	верно выполнено задание.
---	--------------------------

Задание №3

Решить задачу. Записать краткую запись задачи, изобразить с помощью диаграмм Эйлера-Вена, записать решение.

1. В классе 36 человек. Ученики этого класса посещают математический, физический и химический кружки, причем математический кружок посещают 18 человек, физический - 14 человек, химический - 10. Кроме того, известно, что 2 человека посещают все три кружка, 8 человек - и математический и физический, 5 и математический и химический, 3 - и физический и химический. Сколько учеников класса не посещают никаких кружков?

Оценка	Показатели оценки
3	записана краткая запись и построены диаграммы Эйлера, но не записано решение;
4	записана краткая запись и построены диаграммы Эйлера, но в записи решения есть недочеты;
5	записана краткая запись, построены диаграммы Эйлера, записано верно решение.

Задание №4

По данным таблицы истинности: 1) составить СКНФ и СДНФ; 2) минимизировать СДНФ при помощи карты Карно; 3) построить полином Жегалкина.

X	Y	f
0	0	1
0	0	0
0	1	0
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	1
1	1	0

Оценка	Показатели оценки
3	Верно, перечислены равносильности, даны определения.
4	Перечислены все равносильности, даны определения и выполнено часть третьего задания.
5	Перечислены все равносильности верно, даны определения и верно выполнено третье задание.

Задание №5

Определить родовое понятие терминов таблица истинности, истинное высказывание, ложное высказывание.

Оценка	Показатели оценки
3	определено верно родовое понятие для одного термина;
4	определено верно родовое понятие для двух терминов;
5	определено верно родовое понятие для трех терминов.

Задание №6

Вариант 1.

1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.

1.1. Если число делится на 2 и не делится на 3, то оно не делится на 6.

1.2. Если студент отлично учится, занимается общественной работой и не имеет нарушений, то он получает повышенную

Вариант 2.

1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.

1.1. Произведение трех чисел равно нулю тогда и только тогда, когда одно из них равно нулю.

1.2. Для того чтобы система функций математической логики была полной, необходимо и достаточно, чтобы она содержала хотя бы по одной нелинейную, немонотонную и не самодвойственную функции, а также функции, не сохраняющие «0» и «1».

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено верно одно задание;
4	выполнены задания с недочетами;
5	выполнены верно все задания.

Задание №7

1. Доказать равносильность формул

$$1.1 \quad ((A \vee B) \& (B \vee C) \& (C \vee A)) \equiv ((\bar{A} \downarrow \bar{B}) \vee (B \& C) \vee (C \& A))$$

$$1.2 \quad X \& (\bar{Y} | \bar{Z}) \equiv (X \& Y) \vee (X \& Z)$$

2. Найти отрицание формулы

$$2.1 \quad \overline{\overline{A \vee B} \rightarrow B \rightarrow \overline{A \& B} \vee (A \downarrow B)}$$

$$2.2 \quad \overline{\overline{\overline{A \& B} \vee (\overline{C \& B \& A} \vee A \& \bar{C} \rightarrow A \& C)}}$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено верно одно задание;
4	выполнены задания с недочетами;
5	выполнены верно все задания.

Задание №8

Дать определения терминам: граф, вершина, ребро, изолированная вершина, полный граф, ориентированный граф, изоморфизм графов, гамильтонов граф.

Оценка	Показатели оценки
3	даны определения половине терминов;
4	даны определения с неточностями;
5	даны определения для всех терминов и в полном объеме.

Задание №9

Граф G задан списком ребер (каждый элемент списка – это тройка чисел: номера двух смежных вершин и вес ребра, их соединяющего). Требуется а) Нарисовать граф G. б) Найти степенную последовательность графа G. в) Найти матрицу смежности графа G. г) Обозначить ребра и найти матрицу инцидентности графа.

(1,4,3), (1,5,6), (2,6,8), (2,7,9), (2,8,2), (3,7,5), (3,8,4), (4,6,1), (4,8,3), (5,6,7), (5,7,9), (5,8,4).

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено половина задания;
4	выполнено задание с недочетами;
5	выполнено задание верно и в полном объеме.

Задание №10

Найти отрицание формулы

$$1 \quad \overline{\overline{A \vee B} \rightarrow B \rightarrow \overline{A \& B} \vee (A \downarrow B)}$$

$$2 \quad \overline{\overline{\overline{A \& B} \vee (\overline{C \& B \& A} \vee \overline{A \& C} \rightarrow A \& C)}}$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено половина задания;
4	выполнено задание с недочетами;
5	выполнено задание верно.