

**Перечень теоретических и практических заданий к
дифференцированному зачету
по ЕН.02 Дискретная математика с элементами
математической логики
(3 курс, 5 семестр 2025-2026 уч. г.)**

Форма контроля: Письменный опрос (Опрос)

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

Перечень теоретических заданий:

Задание №1

Доказать равенство, используя свойства операций над множествами

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

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--|
| 3 | выполнено задание с ошибкой; |
| 4 | выполнено задание, но допущены недочеты; |
| 5 | выполнено верно задание. |

Задание №2

Доказать равенство, используя свойства операций над множествами

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

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--|
| 3 | выполнено задание с ошибкой; |
| 4 | выполнено задание, но допущены недочеты; |
| 5 | выполнено верно задание. |

Задание №3

Доказать равенство, используя свойства операций над множествами

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

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--|
| 3 | выполнено задание с ошибкой; |
| 4 | выполнено задание, но допущены недочеты; |
| 5 | выполнено верно задание. |

Задание №4

Доказать равенство, используя свойства операций над множествами

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

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--|
| 3 | выполнено задание с ошибкой; |
| 4 | выполнено задание, но допущены недочеты; |
| 5 | выполнено верно задание. |

Задание №5

Доказать равенство, используя свойства операций над множествами

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

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--|
| 3 | выполнено задание с ошибкой; |
| 4 | выполнено задание, но допущены недочеты; |
| 5 | выполнено верно задание. |

Задание №6

Для следующих множеств А и В и универсального множества Х найдите множества

$$A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, \overline{A}, \overline{B}$$

Запишите декартово произведение множеств А и В.

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

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--|
| 3 | выполнено задание с ошибкой; |
| 4 | выполнено задание, но допущены недочеты; |
| 5 | выполнено верно задание. |

Задание №7

Для следующих множеств А и В и универсального множества Х найдите множества

$$A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, \bar{A}, \bar{B}$$

Запишите декартово произведение множеств А и В.

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

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--|
| 3 | выполнено задание с ошибкой; |
| 4 | выполнено задание, но допущены недочеты; |
| 5 | выполнено верно задание. |

Задание №8

Для следующих множеств А и В и универсального множества Х найдите множества

$$A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, \bar{A}, \bar{B}$$

Запишите декартово произведение множеств А и В.

$$A=\{3, 5, 7, 9, 11\}, B=\{2, 3, 4, 5, 7\}, X=\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$$

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--|
| 3 | выполнено задание с ошибкой; |
| 4 | выполнено задание, но допущены недочеты; |
| 5 | выполнено верно задание. |

Задание №9

Сформулируете определение высказывания. Виды высказываний. Привести примеры.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|---|
| 3 | Дано определение с неточностями. |
| 4 | Дано определение. Приведен пример с неточностями. |
| 5 | Дан полный ответ с примерами. |

Задание №10

Сформулируете определение составного высказывания. Привести примеры. Какие значения может принимать высказывание в классической логике?

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|---|
| 3 | Дано определение с неточностями. |
| 4 | Дано определение. Приведен пример с неточностями. |
| 5 | Дан полный ответ с примерами. |

Задание №11

Сформулируете определение конъюнкции и таблица истинности. Привести примеры.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|---|
| 3 | Дано определение с неточностями. |
| 4 | Дано определение. Приведен пример с неточностями. |
| 5 | Дан полный ответ с примерами. |

Задание №12

Сформулируете определение нормальной формы, конъюнктивной нормальной формы. Привести примеры.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|---|
| 3 | Дано определение с неточностями. |
| 4 | Дано определение. Приведен пример с неточностями. |
| 5 | Дан полный ответ с примерами. |

Задание №13

Сформулируете определение нормальной формы, дизъюнктивной нормальной формы. Привести примеры.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|---|
| 3 | Дано определение с неточностями. |
| 4 | Дано определение. Приведен пример с неточностями. |
| 5 | Дан полный ответ с примерами. |

Задание №14

Перечислите равносильности, выражающие основные законы алгебры логики.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|---|
| 3 | верно перечислено половина равносильностей; |
| 4 | равносильности перечислены с неточностями; |
| 5 | верно и в полном объеме перечислены равносильности. |

Задание №15

Сформулируйте определение булевой функции.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|------------------------------------|
| 3 | в определении допущена ошибка; |
| 4 | в определении допущены неточности; |
| 5 | верно сформулированно определение. |

Задание №16

Сформулируйте определение алгебры логики.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|------------------------------------|
| 3 | в определении допущена ошибка; |
| 4 | в определении допущены неточности; |
| 5 | верно сформулированно определение. |

Задание №17

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

| X | Y | Z | f |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--|
| 3 | выполнено верно одно задание; |
| 4 | задание выполнено с недочетами; |
| 5 | задание выполнено верно и в полном объеме. |

Задание №18

По данным таблицы истинности: 1) составить СКНФ и СДНФ; 2) построить полином Жегалкина.

| X | Y | Z | f |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--|
| 3 | выполнено верно одно задание; |
| 4 | задание выполнено с недочетами; |
| 5 | задание выполнено верно и в полном объеме. |

Задание №19

Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

Докажите методом математической индукции, что

$$1 \cdot 3 + 2 \cdot 5 + \dots + n(2n+1) = n(n+1)(4n+5)/6$$

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--|
| 3 | правильно определены этапы решения задания, верно выполнено два шага индукции; |
| 4 | задание выполнено, но допущены недочеты; |
| 5 | выполнено верно и в полном объеме. |

Задание №20

Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

Докажите методом математической индукции, что

$$1+3+5+\dots+(2n-1)=n^2$$

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--|
| 3 | правильно определены этапы решения задания, верно выполнено два шага индукции; |
| 4 | задание выполнено, но допущены недочеты; |
| 5 | выполнено верно и в полном объеме. |

Задание №21

Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

Докажите методом математической индукции, что

$$2 \cdot 2 + 3 \cdot 5 + \dots + (n+1)(3n-1) = n(2n^2+5n+1)/2$$

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--|
| 3 | правильно определены этапы решения задания, верно выполнено два шага индукции; |
| 4 | задание выполнено, но допущены недочеты; |
| 5 | выполнено верно и в полном объеме. |

Задание №22

Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

Докажите методом математической индукции, что

$$9^n+3 \text{ кратно } 4.$$

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

| | |
|---|--|
| 3 | правильно определены этапы решения задания, верно выполнено два шага индукции; |
| 4 | задание выполнено, но допущены недочеты; |
| 5 | выполнено верно и в полном объеме. |

Задание №23

Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

Докажите методом математической индукции, что

$$7^n + 3n - 1 \text{ кратно } 9.$$

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--|
| 3 | правильно определены этапы решения задания, верно выполнено два шага индукции; |
| 4 | задание выполнено, но допущены недочеты; |
| 5 | выполнено верно и в полном объеме. |

Задание №24

Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

Докажите методом математической индукции, что

$$7^n + 12n + 17 \text{ кратно } 18.$$

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--|
| 3 | правильно определены этапы решения задания, верно выполнено два шага индукции; |
| 4 | задание выполнено, но допущены недочеты; |
| 5 | выполнено верно и в полном объеме. |

Задание №25

Решить задачу. Записать краткую запись задачи, изобразить с помощью диаграмм Эйлера-Вена, записать решение. 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 | составлена краткая запись задачи, построена диаграмма верно; |

| | |
|---|---|
| 4 | составлена краткая запись задачи, построена диаграмма, записано решение с недочетами; |
| 5 | составлена краткая запись задачи, построена диаграмма, записано решение верно. |

Задание №26

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

В классе 35 учеников. Каждый из них пользуется хотя бы одним из видов городского транспорта: метро, автобусом и троллейбусом. Всеми тремя видами транспорта пользуются 6 учеников, метро и автобусом – 15 учеников, метро и троллейбусом – 13 учеников, троллейбусом и автобусом – 9 учеников. Сколько учеников пользуются только одним видом транспорта?

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|---|
| 3 | составлена краткая запись задачи, построена диаграмма верно; |
| 4 | составлена краткая запись задачи, построена диаграмма, записано решение с недочетами; |
| 5 | составлена краткая запись задачи, построена диаграмма, записано решение верно. |

Задание №27

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

Каждый из 35 шестиклассников является читателем, по крайней мере, одной из двух библиотек: школьной и районной. Из них 25 человек берут книги в школьной библиотеке, 20 – в районной. Сколько шестиклассников являются читателями обеих библиотек?

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|---|
| 3 | составлена краткая запись задачи, построена диаграмма верно; |
| 4 | составлена краткая запись задачи, построена диаграмма, записано решение с недочетами; |
| 5 | составлена краткая запись задачи, построена диаграмма, записано решение верно. |

Задание №28

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

В техникуме 30 лучших студентов наградили поездкой в Москву и Санкт-Петербург. Из них 5 не владели ни одним разговорным иностранным языком, 24 знали английский язык и 20 немецкий.

Сколько студентов владели двумя разговорными иностранными языками?

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|---|
| 3 | составлена краткая запись задачи, построена диаграмма верно; |
| 4 | составлена краткая запись задачи, построена диаграмма, записано решение с недочетами; |
| 5 | составлена краткая запись задачи, построена диаграмма, записано решение верно. |

Задание №29

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

В магазине побывало 50 человек. Известно, что они купили 25 холодильников, 16 микроволновок, 27 телевизоров. 30 из них купили и холодильник и микроволновку, 17 - и микроволновку, и телевизор, 12-холодильник и телевизор, а все три покупки совершили пять человек. Был ли среди них посетитель, не купивший ничего?

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|---|
| 3 | составлена краткая запись задачи, построена диаграмма верно; |
| 4 | составлена краткая запись задачи, построена диаграмма, записано решение с недочетами; |
| 5 | составлена краткая запись задачи, построена диаграмма, записано решение верно. |

Задание №30

Граф G задан списком ребер (каждый элемент списка – это тройка чисел: номера двух смежных вершин и вес ребра, их соединяющего).

Требуется

- Нарисовать граф G.
- Найти степенную последовательность графа G.
- Найти матрицу смежности графа G.
- Обозначить ребра и найти матрицу инцидентности графа.
(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)

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-----------------------------|
| 3 | выполнено половина задания; |

| | |
|---|--|
| 4 | выполнено задание с недочетами; |
| 5 | выполнено задание верно и в полном объеме. |

Задание №31

Граф G задан списком ребер (каждый элемент списка – это тройка чисел: номера двух смежных вершин и вес ребра, их соединяющего).

Требуется

- a) 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 №32

Граф G задан списком ребер (каждый элемент списка – это тройка чисел: номера двух смежных вершин и вес ребра, их соединяющего).

Требуется

- a) Нарисовать граф G.
- б) Найти степенную последовательность графа G.
- в) Найти матрицу смежности графа G.
- г) Обозначить ребра и найти матрицу инцидентности графа.
 $(1,2,3), (1,3,7), (1,6,8), (2,6,4), (2,8,1), (3,4,5), (3,6,9), (3,7,2), (4,8,1), (5,6,4), (5,7,1)$.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|---------------------------------|
| 3 | выполнено половина задания; |
| 4 | выполнено задание с недочетами; |

5

выполнено задание верно и в полном объеме.

Перечень практических заданий:**Задание №1**

Доказать равносильность формул

$$^1 X \& Y \& (\bar{X} \& Z \vee \overline{\bar{X} \& \bar{Y} \& Z} \vee Z \& T) \equiv \bar{X} \downarrow \bar{Y}$$

$$^2 (\bar{X} \downarrow \bar{Y}) \vee (\bar{X} \& Y) \vee (X \& \bar{Y}) \equiv \bar{X} | \bar{Y}$$

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

Задание №2

Найти отрицание формулы

$$^1 \overline{F \& B \vee E \& \bar{B} \rightarrow E \& F} \vee (E \downarrow F)$$

$$^2 \overline{\overline{A \& B \& C \vee A \& \bar{C}} \rightarrow (A \& B \leftrightarrow C)}$$

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

Задание №3

Доказать равносильность формул

$$1 ((Y \downarrow \bar{X}) \vee Z) \& (X|\bar{Y}) \vee \bar{Z} \equiv (Z \& \bar{X} \vee \bar{Z}) \vee Y$$

$$2 ((A \& B) \vee ((A \vee B) \& (A|B))) \equiv (A \vee B)$$

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

Задание №4

Найти отрицание формулы

$$1 \overline{S \& B \rightarrow S \& C \rightarrow S \& C \& D \vee C \rightarrow B}$$

$$2 \overline{B \& \bar{D} \& \bar{E} \vee D \& E \rightarrow B \& \bar{E} \rightarrow \bar{D}}$$

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

Задание №5

Доказать равносильность формул

$$1 (X \& Y \& Z) \vee (X \& Y \& \bar{Z}) \vee (X \& \bar{Y} \& Z) \vee (X \& \bar{Y} \& \bar{Z}) \equiv X$$

$$2 (X \& \bar{Y}) \vee (X|Y) \equiv X|Y$$

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

Задание №6

Найти отрицание формулы

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

$$2 \quad \overline{B \& \bar{A}} \leftrightarrow A \& B \vee \bar{A} \rightarrow \overline{A \& \bar{B}}$$

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

Задание №7

Записать высказывание в виде формул логики высказываний.

- Либо студент здоров и посещает занятия, либо он болен и занятия не посещает, либо, наконец, он здоров, а на занятиях его не видно.
- Успех в беге и прыжках не может быть достигнут, если не использовать хорошие бутсы или кеды с шипами, и не слушаться всех указаний тренера.

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

Задание №8

Записать высказывание в виде формул логики высказываний.

1. Сэм уплатит налог за машину или Сэм останется без машины и будет ходить на работу пешком.

2. Тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, если только оно не вынуждено изменить это состояние под влиянием действующих сил.

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

Задание №9

Записать высказывание в виде формул логики высказываний.

1. Если переходишь улицу, то сначала оглянись направо и налево.

2. Если рассмотренная в судебном заседании совокупность доказательств не убедила судей в виновности или невиновности подсудимого, то ими может быть принято решение об отправлении этого дела на доследование.

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

Задание №10

Записать высказывание в виде формул логики высказываний.

1. Если в параллелограмме не все углы прямые или не все стороны равны между собой, то этот параллелограмм не прямоугольник или не ромб.

2. Прокурор предъявляет или поддерживает предъявленный потерпевшим гражданский иск, если этого требует охрана государственных или общественных интересов или прав граждан.

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

Задание №11

Записать высказывание в виде формул логики высказываний.

1. Несовершеннолетние вовлекаются в совершение преступления путем обещаний, обмана, угроз или иным способом.

2. Неправда, что свет не отключают тогда и только тогда, когда имеется горючее, и рабочие не бастуют.

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

Задание №12

Сформулируйте определение графа, его точек и линий.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--------------------------------|
| 3 | дано определение с ошибками; |
| 4 | дано определение с недочетами; |
| 5 | верно дано определение. |

Задание №13

Сформулируйте определение полного графа.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--------------------------------|
| 3 | дано определение с ошибками; |
| 4 | дано определение с недочетами; |
| 5 | верно дано определение. |

Задание №14

Сформулируйте определение дополнения графа и изобразите.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--------------------------------|
| 3 | дано определение с ошибками; |
| 4 | дано определение с недочетами; |
| 5 | верно дано определение. |

Задание №15

Сформулируйте определение ориентированного графа.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--------------------------------|
| 3 | дано определение с ошибками; |
| 4 | дано определение с недочетами; |
| 5 | верно дано определение. |

Задание №16

Сформулируйте определение степени вершин графа.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--------------------------------|
| 3 | дано определение с ошибками; |
| 4 | дано определение с недочетами; |
| 5 | верно дано определение. |

Задание №17

Сформулируйте определение маршрута графа.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|--------------------------------|
| 3 | дано определение с ошибками; |
| 4 | дано определение с недочетами; |
| 5 | верно дано определение. |