

**Перечень теоретических и практических заданий к экзамену
по ЕН.02 Дискретная математика с элементами
математической логики
(2 курс, 3 семестр 2026-2027 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.

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

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетом;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №2

Сформулируйте определение дизъюнкции и таблицы истинности. Приведите примеры.

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №3

Сформулируйте определение: булевой функции; минимизации булевых функций; нормальной формы.

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с неточностями;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №4

Сформулировать определение умозаключения. Запишите их виды. Привести пример.

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой;

Задание №5

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 №6

Сформулируйте определение графа, ориентированного графа.

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №7

Доказать равенство, используя свойства операций над множествами.

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

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №8

Сформулируйте определение конъюнкции и таблицы истинности. Приведите примеры.

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №9

Сформулируйте определение нормальной формы, дизъюнктивной нормальной формы. Приведите примеры.

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №10

Сформулировать определение умозаключения. Запишите их виды. Привести пример.

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №11

Записать формулы закона Де Моргана.

Оценка	Показатели оценки
3	записана одна формула;
4	записаны формулы с недочетами;
5	записаны формулы верно.

Задание №12

Сформулируйте определение графа, его точек и линий.

Оценка	Показатели оценки

5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №13

Записать свойства бинарных отношений. Привести пример.

Оценка	Показатели оценки
3	записаны свойства частично;
4	записаны свойства с недочетами;
5	записаны свойства верно и приведен пример.

Задание №14

Дать определение тавтологии. Привести пример.

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №15

Сформулируйте определение нормальной формы, конъюнктивной нормальной формы. Приведите примеры.

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №16

Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

Доказать методом математической индукции, что $1+3+5+\dots+(2n-1)=n^2$

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;

4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №17

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 .

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	выполнено верно, одно задание;
4	выполнено два задания, но допущены недочеты;
5	выполнено верно, два задания.

Задание №18

Сформулируйте определение неориентированного графа, его точек и линий.

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №19

Сформулировать определение множества, универсального множества, конечного множества. Приведите примеры.

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;

3	дан ответ с ошибкой.
---	----------------------

Задание №20

Сформулировать определение смежных вершин, петли, кратных ребер.

Оценка	Показатели оценки
3	определения сформулированы с ошибкой;
4	определения сформулированы с недочетами;
5	сформулированы определения верно.

Задание №21

Сформулировать определение полинома Жегалкина. Записать способы нахождения полинома Жегалкина.

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №22

Сформулировать определение карт Карно. Привести пример.

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №23

Сформулировать определение графа, ориентированного графа, неориентированного графа.

Оценка	Показатели оценки
3	определения сформулированы с ошибкой;
4	определения сформулированы с недочетами;
5	сформулированы определения верно.

Задание №24

Дать определение тавтологии. Привести пример.

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №25

Сформулировать определение операции дополнение графа. Привести пример.

Оценка	Показатели оценки
3	определение сформулировано верно, но не приведен пример;
4	определение сформулировано и приведен пример, но есть недочеты;
5	дан верный ответ в полном объеме.

Задание №26

Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

Доказать методом математической индукции, что

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

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 №27

Записать определение таблицы истинности и порядок составления таблицы истинности.

Оценка	Показатели оценки
3	сформулировано определение верно, но не указан порядок заполнения;
4	сформулировано определение верно, но порядок заполнения указан с недочетами;

5	сформулировано определение верно и указан порядок заполнения.
---	---

Перечень практических заданий:

Задание №1

Найти отрицание формулы

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

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

Оценка	Показатели оценки
5	решение найдено верно;
4	решение найдено с недочетами;
3	решение найдено с ошибкой.

Задание №2

Решить задачу. Записать краткую запись. Изобразить на кругах Эйлера. В группе обучаются 25 студентов. После сдачи экзаменационной сессии 4 студента имеют задолженность только по математическому анализу, 4 – только по физике и 3 – только по дискретной математике. и математический анализ и физику нужно пересдавать 3 студентам, математический анализ и дискретную математику – 2 студентам, физику и дискретную математику – 2 студентам. Один студент в группе имеет долг по всем этим предметам. Скольким студентам пересдачи по этим предметам не потребовались?

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №3

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.

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

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №4

Доказать равносильность двух данных формул:

$$U = xz \vee xy \vee xz \quad U = \bar{x} \bar{z} \vee xy \vee x\bar{z}$$

$$B = z \rightarrow xy \quad B = z \rightarrow xy$$

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №5

Построить таблицу истинности для функции $f(x, y, z) = \overline{x \vee y} \Leftrightarrow z$, найти СДНФ, упростить ее. Представить функцию в виде многочлена Жегалкина.

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	решение найдено с ошибкой.

Задание №6

С помощью равносильных преобразований упростите формулу.

$$(X \wedge Z \rightarrow Y \wedge Z) \rightarrow (Y \rightarrow Z)$$

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	дано решение с неточностями;

3	дано решение с ошибкой.
---	-------------------------

Задание №7

Найти отрицание формулы

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

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

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	решение найдено с недочетами;
3	решение найдено с ошибкой.

Задание №8

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
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №9

Граф G задан матрицей смежности. Построить граф. Найти матрицу инцидентности и указать степени вершин.

$$A(\overline{G}_2) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №10

Доказать равносильность формул

1. $((A \vee B) \& (A \vee C) \& (B \vee D) \& (C \vee D)) \equiv ((A \vee D) \& (B \vee C))$

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

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №11

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

В трех группах 70 студентов. Из них 27 занимаются в драмкружке, 32 поют в хоре, 22 увлекаются спортом. В драмкружке 10 студентов из хора, в хоре 6 спортсменов, в драмкружке 8 спортсменов; 3 спортсмена посещают и драмкружок и хор. Сколько студентов не поют в хоре, не увлекаются спортом и не занимаются в драмкружке? Сколько студентов заняты только спортом?

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;

4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №12

Доказать равносильность формул

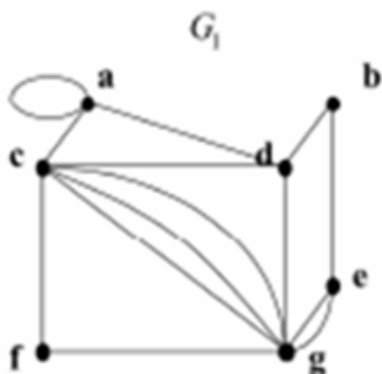
1. $(\bar{X} \vee \bar{Y} \& Z) \rightarrow ((X \rightarrow Y) \rightarrow ((Y \rightarrow Z) \rightarrow \bar{X})) \equiv (X \rightarrow Y) \rightarrow (\bar{Y} \rightarrow \bar{X})$

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

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №13

Дан граф G. Найти матрицу смежности, матрицу инцидентности и указать степени вершин.



Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №14

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

1. В классе 25 человек. Ученики этого класса посещают математический, физический и химический кружки, причем математический кружок посещают 12 человек, физический - 8 человек, химический - 7. Кроме того, известно, что 3 человека посещают все три кружка, 7 человек - и математический и физический, 4 и математический и химический, 2 - и физический и химический. Сколько учеников класса не посещают никаких кружков?

Оценка	Показатели оценки
5	решение найдено верно;
4	решение найдено с недочетами;
3	решение найдено с ошибкой.

Задание №15

Записать высказывание в виде формул логики высказываний.

1. Адвокат может просить либо удовлетворить иск полностью или частично, либо отказать в удовлетворении, либо прекратить производство по делу, либо оставить иск без рассмотрения.

2. Гражданину РФ начисляется пенсия, если он достиг пенсионного возраста и имеет необходимый стаж работы.

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №16

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.

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

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетом;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №17

Минимизировать булеву функцию с помощью карт Карно

$$f_1 = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot (x_3 \vee \overline{x_1} \cdot x_4)$$

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №18

Найти отрицание формулы

1. $\overline{X \vee (Y \leftrightarrow \overline{Z})};$

2. $\overline{(X \wedge \overline{Y}) \vee (\overline{Z} \rightarrow Y)};$

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №19

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 следствие.

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №20

Приведите данные формулы равносильными преобразованиями к ДНФ:

1) $((X \leftrightarrow \bar{Y}) \vee Z) \wedge Y$;

2) $((X \rightarrow Y) \rightarrow Z) \rightarrow \bar{X}$

Оценка	Показатели оценки
3	решение найдено с ошибкой;
4	решение найдено с недочетами;
5	решение найдено верно.

Задание №21

Найдите СКНФ для данной формулы с помощью таблицы истинности:

$$(\overline{A \Rightarrow B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \wedge \overline{A})$$

Оценка	Показатели оценки
3	решение найдено с ошибкой;
4	решение найдено с недочетами;
5	решение найдено верно.

Задание №22

Пусть оргграф задан матрицей смежности. Постройте изображение графа, укажите степени вершин. Найти матрицу инцидентности этого графа.

V	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆
V ₁	0	1	0	0	1	1
V ₂	1	0	1	0	1	0
V ₃	0	1	2	0	0	0
V ₄	0	0	0	2	0	0
V ₅	1	1	0	0	0	1
V ₆	1	0	0	0	1	0

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

5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №23

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.

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

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №24

Проверить справедливость равенства $A \times (B \cap C) = (A \times (B \cup C)) \setminus (A \times (B \Delta C))$ для множеств $A = \{1;2\}, B = \{2;3\}, C = \{1;3\}$.

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №25

Доказать равносильность формул

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

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

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

5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №26

Доказать равносильность двух данных формул:

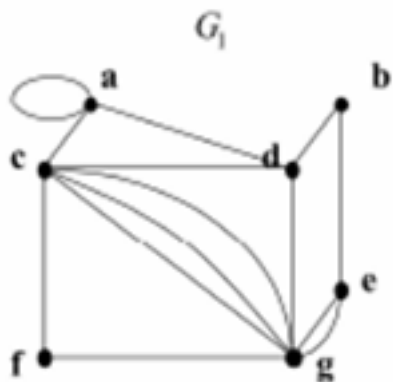
$$A(x, y, z) \equiv \bar{x} \vee ((\bar{y} \vee z) \rightarrow z\bar{y})$$

$$B(x, y, z) \equiv (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge \overline{x \wedge y \wedge z}.$$

Оценка	Показатели оценки
3	равносильность доказана с ошибкой;
4	равносильность доказана с недочетами;
5	верно доказана равносильность.

Задание №27

Дан граф G. Найти матрицу смежности, матрицу инцидентности и указать степени вершин.



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