

**Перечень теоретических и практических заданий к  
дифференцированному зачету  
по ЕН.02 Дискретная математика с элементами  
математической логики  
(2 курс, 3 семестр 2024-2025 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.

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

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено с ошибкой;
4	задание выполнено с недочетом;
5	верно выполнено.

**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	задание выполнено с ошибкой;
4	задание выполнено с недочетом;
5	верно выполнено.

**Задание №3**

Для следующих множеств  $A = (-\infty; 1] \cup [3; 4] \cup [5; +\infty)$ ,  $B = (-1; 2) \cup [4; 5] \cup [6; +\infty)$  и универсального множества  $X = \mathbb{R}$  найдите множества  $A \cap B$ ,  $A \cup B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ ,  $\neg A$ ,  $\neg B$ . Запишите декартово произведение множеств  $A$  и  $B$ .

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено с ошибкой;

4	задание выполнено с недочетами;
5	верно выполнено.

#### Задание №4

Сформулируйте определение высказывания. Виды высказываний. Приведите примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	сформулировано определение с неточностями;
4	сформулировано определение, приведен пример с неточностями;
5	дан полный ответ с примерами.

#### Задание №5

Сформулируйте определение составного высказывания. Приведите примеры. Какие значения может принимать высказывание в классической логике?

Оценка	Показатели оценки
3	сформулировано определение с неточностями;
4	сформулировано определение, приведен пример с неточностями;
5	дан полный ответ с примерами.

#### Задание №6

Сформулируйте определение конъюнкции и таблица истинности. Приведите примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	сформулировано определение с неточностями;
4	сформулировано определение, приведен пример с неточностями;
5	дан полный ответ с примерами.

#### Задание №7

Сформулируйте определение дизъюнкции и таблица истинности. Приведите примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	сформулировано определение с неточностями;
4	сформулировано определение, приведен пример с неточностями;
5	дан полный ответ с примерами.

### Задание №8

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

Оценка	Показатели оценки
3	сформулировано определение с неточностями;
4	сформулировано определение, приведен пример с неточностями;
5	дан полный ответ с примерами.

### Задание №9

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

Оценка	Показатели оценки
3	сформулировано определение с неточностями;
4	сформулировано определение, приведен пример с неточностями;
5	дан полный ответ с примерами.

### Задание №10

Перечислите равносильности, выражающие основные законы алгебры логики.

Оценка	Показатели оценки
3	перечислены половина равносильностей;
4	перечислены равносильности с неточностями;
5	верно перечислены равносильности.

### Задание №11

Сформулируйте определение булевой функции.

Оценка	Показатели оценки
3	сформулировано определение с ошибкой;
4	сформулированно определение с неточностями;
5	верно сформулированно.

### Задание №12

Сформулируйте определение алгебры логики.

Оценка	Показатели оценки
3	сформулировано определение с ошибкой;
4	сформулированно определение с неточностями;
5	верно сформулированно.

### Задание №13

Сформулируйте определение минимизации булевых функций.

Оценка	Показатели оценки
3	сформулировано определение с ошибкой;
4	сформулированно определение с неточностями;
5	верно сформулированно.

### Задание №14

Сформулируйте определение нормальной формы.

Оценка	Показатели оценки
3	сформулировано определение с ошибкой;
4	сформулированно определение с неточностями;
5	верно сформулированно.

### Задание №15

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 задание на половину;
4	задание выполнено с ошибкой;
5	задание выполнено верно.

### Задание №16

По данным таблицы истинности: 1) составить СКНФ и СДНФ; 2) минимизировать СДНФ при помощи карты Карно; 3) 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 задание на половину;
4	задание выполнено с ошибкой;
5	задание выполнено верно.

### Задание №17

Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

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

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено, но допущены ошибки;
4	задание выполнено, но допущены недочеты;
5	выполнено верно и в полном объеме.

### Задание №18

Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

Доказать методом математической индукции, что

$15^n + 6$  кратно 7.

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено, но допущены ошибки;
4	задание выполнено, но допущены недочеты;
5	выполнено верно и в полном объеме.

### Задание №19

Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

Доказать методом математической индукции, что

$9^n + 1$  кратно 3.

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено, но допущены ошибки;
4	задание выполнено, но допущены недочеты;
5	выполнено верно и в полном объеме.

### Задание №20

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	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 №21

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 №22

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 №23

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

Из сотрудников фирмы 16 побывали во Франции, 10 – в Италии, 6 – в Англии; в Англии и Италии – 5; в Англии и Франции – 6; во всех трех странах – 5 сотрудников. Сколько человек посетили и Италию, и Францию, если всего в фирме работают 19 человек, и каждый из них побывал хотя бы в одной из названных стран?

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 №24

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
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 №25

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

В магазине побывало 65 человек. Известно, что они купили 35 холодильников, 36 микроволновок, 37 телевизоров. 20 из них купили и холодильник и микроволновку, 19 - и микроволновку, и телевизор, 15-холодильник и телевизор, а все три покупки совершили три человека. 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 №26

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
3	выполнено половина задания;
4	выполнено задание с недочетами;



5	выполнено задание верно и в полном объеме.
---	--

### Задание №27

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.

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

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

### Задание №28

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

### Задание №29

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

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено половина задания;

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

### Задание №30

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.

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

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

$$1. ((A \vee B) \& (B \vee C) \& (C \vee A)) \equiv ((\bar{A} \downarrow \bar{B}) \vee (B \& C) \vee (C \& A))$$

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

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.

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

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

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

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

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

### Задание №4

Найти отрицание формул

1.  $C \& B \vee \overline{\overline{B \& C} \rightarrow (\overline{B} | \overline{C})}$

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

Оценка	Показатели оценки

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

### Задание №5

Доказать равносильность формул

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

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

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

### Задание №6

Найти отрицание формулы

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

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

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

### Задание №7

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

### Задание №8

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

### Задание №9

Найти отрицание формул

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

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

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

### Задание №10

*Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

1. Если число делится на 2 и не делится на 3, то оно не делится на 6.
2. Если студент отлично учится, занимается общественной работой и не имеет нарушений, то он получает повышенную

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

### Задание №12

*Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

1. Либо студент здоров и посещает занятия, либо он болен и занятия не посещает, либо, наконец, он здоров, а на занятиях его не видно.

2. Успех в беге и прыжках не может быть достигнут, если не использовать хорошие бутсы или кеды, 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 №13

*Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

1. Логарифм некоторого положительного числа будет положительным, если основание логарифма и логарифмируемое число будут больше 1 или если основание логарифма и логарифмируемое число будут заключены между 0 и 1.

2. Трус и лентяй не только не завидуют лаврам Ахилла или Гомера, но даже пренебрегают ими.

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

### Задание №14

*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 №15

*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
3	выполнено верно одно задание;
4	выполнено два задания с недочетами;
5	выполнены верно два задания.

### Задание №16

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 №17

Сформулируйте определение полного графа.

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

### Задание №18

Сформулируйте определение дополнения графа и изобразите.

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

### Задание №19



Сформулируйте определение ориентированного графа.

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

### Задание №20

Сформулируйте определение степени вершин графа.

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

### Задание №21

Сформулируйте определение маршрута графа.

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