# Перечень теоретических и практических заданий к дифференцированному зачету по ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики (3 курс, 6 семестр 2022-2023 уч. г.)

**Форма контроля:** Письменный опрос (Опрос)
**Описательная часть:** одно теоретическое и одно практическое задание

**Перечень теоретических заданий:**
**Задание №1**

1. Доказать равенства, используя свойства операций над множествами.

| Номер варианта | Равенство |
|---|---|
| 1 | $(A \setminus B) \cap (A \setminus C) = A \setminus (B \cup C)$ |
| 2 | $(A \cap B) \setminus (A \cap C) = (A \cap B) \setminus C$ |
| 3 | $(A \setminus B) \cup (A \setminus C) = A \setminus (B \cap C)$ |
| 4 | $(A \setminus C) \cup (B \setminus C) = (A \cup B) \setminus C$ |
| 5 | $(A \cap B) \setminus (A \cap C) = A \cap (B \setminus C)$ |
| 6 | $(A \setminus C) \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \setminus C$ |
| 7 | $(A \setminus C) \cup (B \setminus C) = (A \cup B) \setminus C$ |
| 8 | $(A \cup B) \setminus (A \cap C) = (A \cap \overline{C}) \cup (\overline{A} \cap B)$ |
| 9 | $(A \setminus C) \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus C$ |
| 10 | $(A \setminus B) \cup (A \cap C) = A \setminus (B \setminus C)$ |
| 11 | $(A \cup B) \setminus (A \cap B) = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$ |
| 12 | $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \setminus C$ |
| 13 | $\overline{A} \cup (A \cap B) = \overline{A \setminus B}$ |
| 14 | $(A \cup B) \setminus (A \cap C) = (B \setminus A) \cup (A \setminus C)$ |
| 15 | $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus B$ |
| 16 | $(A \setminus B) \cap (A \cap C) = (A \cap C) \setminus B$ |
| 17 | $(A \setminus B) \setminus (A \cap C) = (A \setminus C) \setminus B$ |
| 18 | $A \setminus ((A \cap B) \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C)$ |
| 19 | $(A \cup B) \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (B \setminus C)$ |
| 20 | $A \setminus ((A \cap B) \cup (A \cap C)) = (A \setminus B) \setminus C$ |

2. Для следующих множеств A и B и универсального множества X найдите множества $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, \overline{A}, \overline{B}$. Запишите декартово произведение множеств A и B.

| номер варианта | множества |
|---|---|
| 1 | $A=\{2,4,6,8\}, B=\{3,4,5,6,7\}, X=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ |
| 2 | $A=\{1,3,5,7,9\}, B=\{2,3,4,6\}, X=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ |
| 3 | $A=(-\infty;1]\cup[3;4]\cup[5;+\infty), B=(-1;2)\cup[4;5]\cup[6;+\infty), X=R$ |
| 4 | $A=(-\infty;2]\cup\{4\}\cup(6;9], B=[1;4)\cup\{7\}\cup[8;+\infty), X=R$ |
| 5 | $A=\{3,5,7,9,11\}, B=\{2,3,4,5,7\}, X=\{2,3,4,5,6,7,8,9,10,11\}$ |
| 6 | $A=\{1,2,3,4\}, B=\{1,3,5,6,7\}, X=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$ |
| 7 | $A=\{5,6,7,8\}, B=\{2,4,6,8\}, X=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ |
| 8 | $A=(-\infty;0]\cup[1;2]\cup[7;+\infty), B=(-3;1)\cup[2;7]\cup[8;+\infty), X=R$ |
| 9 | $A=\{1,3,5,7,9\}, B=\{2,3,4,6\}, X=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ |
| 10 | $A=(-\infty;1]\cup\{3\}\cup(5;8], B=[2;5)\cup\{6\}\cup[7;+\infty), X=R$ |
| 11 | $A=\{3,5,7,8\}, B=\{2,4,6,8\}, X=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ |
| 12 | $A=\{1,2,5,7,9\}, B=\{1,3,4,6\}, X=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ |
| 13 | $A=\{8,9,10,11\}, B=\{1,4,8,11,12\}, X=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12\}$ |
| 14 | $A=(-\infty;3]\cup\{5\}\cup(7;8], B=[2;4)\cup\{7\}\cup[9;+\infty), X=R$ |
| 15 | $A=\{1,5,6,8\}, B=\{2,4,5,8\}, X=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ |
| 16 | $A=(-\infty;3]\cup[5;7]\cup[9;+\infty), B=(-4;1)\cup[3;5]\cup[8;+\infty), X=R$ |
| 17 | $A=\{1,5,9,11\}, B=\{1,2,8,10,11\}, X=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11\}$ |
| 18 | $A=\{2,3,7,9\}, B=\{1,5,8,10\}, X=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$ |
| 19 | $A=(-\infty;0]\cup\{3\}\cup(5;8], B=[1;3)\cup\{5\}\cup[7;+\infty), X=R$ |
| 20 | $A=\{3,5,6,9\}, B=\{3,4,6,8\}, X=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ |

v

| Оценка | Показатели оценки |
|---|---|
| 3 | выполнено верно одно задание |

| | |
|---|---|
| 4 | выполнено два задания, но допущены недочеты |
| 5 | выполнено верно два задания |

**Задание №2**

Задание №1 Дать определение, 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. 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. Конъюктивная нормальная форма.

12. Нормальная форма. Дизъюктивная нормальная форма.

13. Элементарная конъюнкция.

14. Элементарная дизъюнкция.

15. Способ нахождения конъюктивной нормальной формы.

16. Способ нахождения дизъюктивной нормальной формы.

17. Совершенная конъюктивная нормальная форма.

18. Совершенная дизъюктивная нормальная форма.

19. Способ нахождения совершенной конъюктивной нормальной формы.

20. Критерий тождественной истинности формул.

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

**Задание №3**

Задание. 1. Перечислите равносильности, выражающие основные законы алгебры логики.

2. Дать определение: 1) булевой функции;

2) алгебры логики;

3) минимизации булевых функций;

4) нормальной формы;

5) конъюктивной нормальной формы;

6) дизъюктивной нормальной формы;

3. 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 №4**

Задание. Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

Докажите методом математической индукции, что

| № | задание |
|---|---|
| 1 | $1+3+5+\ldots+(2n-1)=n^2$ |
| 2 | $\frac{1}{a(a+1)}+\frac{1}{(a+1)(a+2)}+\ldots+\frac{1}{(a+n-1)(a+n)}=\frac{n}{a(a+n)}$ |
| 3 | $1\cdot 3+2\cdot 5+\ldots+n(2n+1)=\frac{n(n+1)(4n+5)}{6}$ |
| 4 | $2\cdot 2+3\cdot 5+\ldots+(n+1)(3n-1)=\frac{n(2n^2+5n+1)}{2}$ |
| 5 | $4\cdot 2+7\cdot 2^3+10\cdot 2^5+\ldots+(3n+1)\cdot 2^{2n-1}=n\cdot 2^{2n+1}$ |
| 6 | $1+6+20+\ldots+(2n-1)\cdot 2^{n-1}=3+2^n\cdot(2n-3)$ |
| 7 | $\left(1-\frac{1}{4}\right)\left(1-\frac{1}{9}\right)\ldots\left(1-\frac{1}{n^2}\right)=\frac{n+1}{2n}$ |
| 8 | $\left(1-\frac{4}{1}\right)\left(1-\frac{4}{9}\right)\left(1-\frac{4}{25}\right)\ldots\left(1-\frac{4}{(2n-1)^2}\right)=\frac{1+2n}{1-2n}$ |
| 9 | $\frac{1}{1\cdot 5}+\frac{1}{3\cdot 7}+\ldots+\frac{1}{(2n-1)(2n+3)}=\frac{n(4n+5)}{3(2n+1)(2n+3)}$ |
| 10 | $\frac{1\cdot 4}{2\cdot 3}+\frac{2\cdot 5}{3\cdot 4}+\ldots+\frac{n(n+3)}{(n+1)(n+2)}=\frac{n(n+1)}{n+2}$ |
| 11 | $1+\frac{7}{3}+\frac{13}{9}+\ldots+\frac{6n-5}{3^{n-1}}=\frac{2\cdot 3^n-3n-2}{3^{n-1}}$ |
| 12 | $\frac{1}{1^2\cdot 3^2}+\frac{2}{3^2\cdot 5^2}+\ldots+\frac{n}{(2n-1)^2(2n+1)^2}=\frac{n(n+1)}{2(2n+1)^2}$ |
| 13 | $\frac{1\cdot 2^1}{3!}+\frac{2\cdot 2^2}{4!}+\frac{3\cdot 2^3}{5!}+\ldots+\frac{n2^n}{(n+2)!}=1-\frac{2^{n+1}}{(n+2)!}$ |
| 14 | $3+20+168+\ldots+(2n+1)\cdot 2^{n-1}\cdot n!=2^n\cdot(n+1)!-1$ |
| 15 | $n^3+9n^2+26n+24$ кратно 6 |
| 16 | $7^{2n}-1$ кратно 24 |
| 17 | $15^n+6$ кратно 7 |
| 18 | $9^n+3$ кратно 4 |
| 19 | $7^n+3n-1$ кратно 9 |
| 20 | $7^n+12n+17$ кратно 18 |
| 21 | $5^n+2\cdot 3^n+5$ кратно 8 |

| 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 №5**

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?

2. 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?

3. 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?

4.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?

5.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?

6. Часть жителей нашего дома выписывают только газету «Комсомольская правда», часть – только газету «Известия», а часть – и ту, и другую газету. Сколько процентов жителей дома выписывают обе газеты, если на газету «Комсомольская правда» из них подписаны 85%, а на «Известия» – 75%?

7. Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 студента, первую или третью – 31 студент, вторую или третью – 32 студента. Не менее двух контрольных работ выполнили 20 студентов. Сколько студентов успешно решили только одну контрольную работу?

8. В футбольной команде «Спартак» 30 игроков, среди них 18 нападающих. 11 полузащитников,

17 защитников и вратари. Известно, что трое могут быть нападающими и защитниками, 10 защитниками и полузащитниками, 6 нападающими и защитниками, а 1 и нападающим, и защитником, и полузащитником. Вратари не заменимы. Сколько в команде «Спартак» вратарей?

9. 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?

10. В классе 25 учеников. Каждый из них пользуется хотя бы одним из видов городского транспорта: трамваем, автобусом и троллейбусом. Всеми тремя видами транспорта пользуются 7 учеников, трамваем и автобусом – 12 учеников, трамваем и троллейбусом – 10 учеников, троллейбусом и автобусом – 5 учеников. Сколько учеников пользуются только одним видом транспорта?

11. 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 не являются читателями районной библиотеки?

12. Из сотрудников фирмы 15 побывали в Испании,8 -в Италии,5-в Англии; в Англии и Италии-4; в Англии и Испании -6; во всех трех странах - 7 сотрудников. Сколько человек посетили и Италию, и Испанию, если всего в фирме работают 20 человек, и каждый из них побывал хотя бы в одной из названных стран?

13. В классе 30 человек. Ученики этого класса посещают математический, физический и химический кружки, причем математический кружок посещают 16 человек, физический - 12 человек, химический - 8. 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?

14. В шахматном кружке занимаются 20 человек. Сколькими способами тренер может выбрать из них для предстоящего турнира: а) команду из пяти человек; б) команду из четырех человек, указав при этом, кто из членов команды будет играть на первой, второй, третьей и четвертой досках?

15. В колледже 50 лучших студентов наградили поездкой в Англию и Германию. Из них 5 не владели ни одним разговорным иностранным языком, 34 знали английский язык и 27 немецкий. Сколько студентов владели двумя разговорными иностранными языками?

16. В социологическом опросе участвовало 100 студентов. Из опроса выяснилось, чем занимаются студенты в свободное время: 18 любят читать книги, 7 читают книги и ходят в театр, 47 ходят на дискотеки, 9 посещают театр и дискотеки, 14 смотрят телевизор. Сколько студентов любят ходить в театр?

17. В отделе работает 15 женщин и 13 мужчин. На конференцию нужно сформировать группу из трех человек. Сколькими способами можно это сделать, если: а) в группу обязательно входит начальник отдела; б) все члены этой группы должны быть женщины; в) в группе должны быть 1 женщина и 2 мужчин?

18. Каждый из 30 шестиклассников является читателем, по крайней мере, одной из двух библиотек: школьной и районной. Из них 23 человека берут книги в школьной библиотеке, 15 – в районной. Сколько шестиклассников не являются читателями школьной библиотеки?

19. 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?

20. 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 №6**

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.

| Номер варианта | Список ребер с весами | Номер варианта | Список ребер с весами |
|---|---|---|---|
| 1 | (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) | 11 | (1,3,2), (1,7,5), (2,6,7), (2,8,3), (3,6,8), (4,7,2), (4,8,1), (5,6,4), (5,8,6), (6,7,9), (7,8,5) |
| 2 | (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) | 12 | (1,2,9), (1,3,5), (1,5,4), (1,6,7), (2,6,1), (2,8,7), (3,4,8), (3,5,3), (3,6,1), (3,7,2), (4,8,6), (5,6,3), (5,7,4) |
| 3 | (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) | 13 | (1,2,7), (1,4,9), (1,5,2), (1,8,5), (2,3,9), (3,7,1), (4,5,3), (4,7,6), (4,8,1), (5,7,4), (5,8,6), (6,8,1) |
| 4 | (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) | 14 | (1,5,7), (1,6,6), (1,7,9), (2,5,3), (2,6,5), (2,7,8), (2,8,1), (3,5,2), (3,6,6), (3,8,4), (4,6,1), (4,7,2), (4,8,5) |
| 5 | (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) | 15 | (1,3,8), (1,5,3), (2,6,1), (3,4,6), (3,6,3), (3,7,2), (4,6,7), (4,7,6) (4,8,2), (6,8,5) |
| 6 | (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) | 16 | (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) |
| 7 | (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) | 17 | (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) |
| 8 | (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) | 18 | (1,3,6), (1,7,8), (2,6,5), (2,8,4), (3,5,3), (3,6,9), (3,7,4), (4,7,5), (4,8,2), (5,6,1), (5,7,3), (5,8,8), (6,7,4), (7,8,1) |
| 9 | (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) | 19 | (1,2,7), (1,4,8), (1,5,6), (1,6,4), (2,3,1), (2,4,5), (2,5,8), (3,8,1), (4,5,4), (4,6,3), (4,7,5), (4,8,7), (5,6,3), (6,8,4), (7,8,2) |
| 10 | (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) | 20 | (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 |

**Перечень практических заданий:**
**Задание №1**

Вариант 1

1. Доказать равносильность формул

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

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

2. Найти отрицание формулы

2.1 $$\overline{\bar{A} \vee B \to B \to \overline{A\&B} \vee (A \downarrow B)}$$

2.2 $$\overline{\big(\overline{A\&B} \vee \overline{(C\&B\&A} \vee \overline{A\&\bar{C} \to A\&C}\big)\big)}$$

Вариант 2

1. Доказать равносильность формул

1.1 $$(X\&Y\&Z) \vee (X\&Y\&\bar{Z}) \vee (X\&\bar{Y}\&Z) \vee (X\&\bar{Y}\&\bar{Z}) \equiv X$$

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

2. Найти отрицание формулы

2.1 $$C\&B \vee \overline{\bar{B}\&C \to (\bar{B}|\bar{C})}$$

2.2 $$\big(\overline{A\&B} \to B\&C \vee \overline{(A\&C \to B\&\bar{C})} \vee A\big)$$

Вариант 3

1. Доказать равносильность формул

1.1 $$\big((A \vee B)\&(A \vee C)\&(B \vee D)\&(C \vee D)\big) \equiv ((A \vee D)\&(B \vee C))$$

1.2 $$\overline{A\&B \vee B \to \overline{\overline{A\&\bar{B}} \leftrightarrow \bar{A}}}$$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $$\overline{A \vee \overline{B\&D}}\&C \to (B\&C\&\overline{A\&B \leftrightarrow C \vee D\&A})$$

2.2 $$\overline{A\&B \vee B \to \overline{\overline{A\&\bar{B}} \leftrightarrow \bar{A}}}$$

Вариант 4

1. Доказать равносильность формул

1.1 $$(\bar{X} \vee \bar{Y}\&Z) \to \big((X \to Y) \to \big((Y \to Z) \to \bar{X}\big)\big) \equiv (X \to Y) \to (\bar{Y} \to \bar{X})$$

1.2 $$\overline{\big((X \vee \bar{Y})\&Y\big)}\&\overline{(\bar{X}\&Y)} \equiv \bar{Y}$$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $$\overline{\bar{B}\&F \vee (\overline{D\&F \to D\&C} \vee F)\&B\&D\&C \leftrightarrow \bar{C}}$$

2.2 $$\overline{\bar{B} \to C\&B \vee (\bar{C} \to B)}$$

Вариант 5

1. Доказать равносильность формул

1.1 $$\left(X \to \left((X \& Y) \to \left(((X \to Y) \to Y) \& Z\right)\right)\right) \equiv (Y \to (X \to Z))$$

1.2 $$X \to (Y \to Z) \equiv X \& Y \to Z$$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $$\overline{X \vee (\overline{Y \& Z \vee X \& Z} \to \overline{Y \& X \vee W}) \& (Y \downarrow X)}$$

2.2 $$\overline{\overline{\overline{A | \bar{B}}} \leftrightarrow B \& C \to A \& B \& \bar{C}}$$

Вариант 6

1. Доказать равносильность формул

1.1 $$\overline{(X \to \left((X \& Y) \to \left(((X \to Y) \to Y) \& Z\right)\right))} \equiv \overline{(Y \to (X \to Z))}$$

1.2 $$\overline{\left((X \vee Y) \& (X \& \bar{Z})\right)} \equiv X \to Z$$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $$\overline{(S \& \bar{D} \& G \vee S \to \overline{D \& G}) \vee T \to S \& T \& D}$$

2.2 $$\overline{\overline{A \vee (\bar{C} \downarrow A)} \leftrightarrow \overline{\bar{A} \& C \to C}}$$

Вариант 7

1. Доказать равносильность формул

1.1 $$\left(\left((\bar{X}\&\bar{Z}) \vee (X\&Y)\right) \vee (X\&\bar{Z})\right) \equiv ((X\&\overline{(\bar{Y}\&Z)}) \vee (\bar{X}\&\bar{Z}))$$

1.2 $$X \to (Y \to Z) \equiv Y \to (X \to Z)$$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $$\overline{\overline{A\&\bar{C} \vee B} \to (\overline{C\&D} \to \overline{\bar{D}\&B\&C}) \vee \overline{A\&D}}$$

2.2 $$\overline{A \downarrow C \vee A \to \overline{C \to A} \vee \bar{C}}$$

Вариант 8

1. Доказать равносильность формул

1.1 $$\bar{X} \downarrow \bar{Y} \vee \bar{Z} \downarrow \bar{T} \equiv (X \vee Z)\&(Y \vee Z)\&(X \vee T)\&(Y \vee T)$$

1.2 $$X \to (Y \to Z) \equiv (X \vee Z)\&(Y \vee Z)$$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $$\overline{\overline{(D\&F \to D\&\bar{C} \vee B)\&F \vee D\&B\&C} \to B}$$

2.2 $$\overline{\left(\bar{B}\&C \leftrightarrow \overline{C\&B \to (B|\bar{C})}\right)}$$

Вариант 9

1. Доказать равносильность формул

1.1
$$(X \vee Y)\&(Z \vee T) \equiv (\bar{X} \downarrow \bar{Z}) \vee (Y\&Z) \vee (\bar{X} \downarrow \bar{T}) \vee (\bar{Y} \downarrow \bar{T})$$

1.2 $$X \vee Y\&\bar{Z} \vee \bar{X} \vee Y \vee \bar{Z} \equiv X \vee Z \vee \bar{Y}$$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $$\overline{\overline{A\&B \to A} \to \overline{A\&C\&D \vee \bar{C}}\&(A \to \bar{C})}$$

2.2 $$\overline{\bar{C} \downarrow \bar{B} \vee \bar{B}\&C \to \overline{C\&B} \vee \bar{C}}$$

Вариант 10

1. Доказать равносильность формул

1.1 $$\big((A \vee B \vee C)\&(B \vee C \vee D)\&(C \vee D \vee A)\big) \equiv ((A\&B) \vee (A\&D) \vee (B\&D) \vee C)$$

1.2 $$(A \to B) \to C \equiv (A \vee C)\&(\bar{B} \vee C)$$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $$\overline{F \vee (A\&\overline{D\&A} \to \overline{A\&D\&F}) \leftrightarrow (\bar{A}|\bar{F})}$$

2.2 $$\overline{\bar{C} \downarrow \bar{B} \vee \bar{B}\&C \to \overline{C\&B} \vee \bar{C}}$$

Вариант 11

1. Доказать равносильность формул

1.1 $$X\&Y \vee Z\&T \equiv (X \vee Z)\&(Y \vee Z)\&(X \vee T)\&(Y \vee T)$$

1.2 $\overline{(\bar{X} \to \bar{Y})} \vee (Y \to Z) \equiv \overline{X\&Y\&\bar{Z}}$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $\overline{\overline{A\&B \vee C\&A} \to \overline{A\&C\&D \vee C}\&(\overline{A\&D})}$

2.2 $\overline{\bar{B}\&\bar{A} \leftrightarrow A\&B \vee \overline{A \to A\&B}}$

Вариант 12

1. Доказать равносильность формул

1.1 $(\bar{X} \downarrow \bar{Y}) \vee Z\&T \equiv (X \vee Z)\&(Y \vee Z)\&(X \vee T)\&(\bar{Y}|\bar{T})$

1.2 $X\&Y \vee \bar{X}\&Y \vee (X \downarrow Y) \equiv X \to Y$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $\overline{\overline{B \to C\&A} \to A\&\bar{D}\&(\overline{D \leftrightarrow A\&B} \vee \bar{B})}$

2.2 $\overline{A\&\bar{C} \leftrightarrow A \vee C \to \overline{A\&C} \vee C}$

Вариант 13

1. Доказать равносильность формул

1.1 $\bar{X} \vee X\&Y \vee X\&Z \vee \bar{X}\&Y \vee \bar{X}\&Y \vee \bar{X}\&Z \equiv X \to Y \vee Z$

1.2 $X\&Y \vee \bar{X}\&Y \vee (X \downarrow Y) \equiv X \to Y$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $\overline{(\overline{A\&C} \leftrightarrow \overline{B} \vee \left(C\&D \rightarrow \overline{D\&A\&C}\right)\&A)}$

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

Вариант 14

1. Доказать равносильность формул

1.1 $\left(X\&(Z \rightarrow Y)\right) \vee \left((X \rightarrow Z)\&Y\right) \equiv (X \vee Y)\&(Y \vee \bar{Z})$

1.2 $\overline{(X\&Y) \vee \bar{Z}} \equiv \overline{(Z \rightarrow X)} \vee \overline{(Z \rightarrow Y)}$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $\overline{\overline{(D\&C \vee B\&D)} \rightarrow \overline{(D\&B \leftrightarrow D\&C)}}$

2.2 $\overline{(\overline{\overline{(A\&B)} \vee A \leftrightarrow B} \vee \overline{(A \downarrow B)}\ )}$

Вариант 15

1. Доказать равносильность формул

1.1 $\bar{X} \vee X\&Y \vee X\&Z \vee (X \downarrow \bar{Y}) \vee \bar{X}\&Z \equiv X \rightarrow Y \vee Z$

1.2 $X\&Y \vee \bar{X}\&Y \vee \bar{X}\&\bar{Y} \equiv X \rightarrow Y$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $\overline{\overline{A\&B \vee C\&\overline{B}} \vee C \to (A|B) \to \overline{B}\&C}$

2.2 $\overline{\overline{\overline{A\&\overline{B}}} \leftrightarrow A \vee \overline{B\&A} \vee (B \downarrow A)}$

Вариант 16

1. Доказать равносильность формул

1.1 $(X \vee \overline{Y}) \downarrow (\overline{X} \to (Y \to Z)) \equiv \overline{(Y \to (X \vee Z))}$

1.2 $(\overline{X} \downarrow \overline{Y}) \vee (\overline{X}\&Y) \vee (X\&\overline{Y}) \equiv X \vee Y$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $\overline{\overline{S\&B \to S\&C} \to \overline{S\&C\&D \vee C} \to B}$

2.2 $\overline{B\&\overline{D\&E} \vee D\&E \to B\&\overline{E} \to \overline{D}}$

Вариант 17

1. Доказать равносильность формул

1.1 $(\overline{X}\&Y\&Z) \vee (\overline{X}\&\overline{Y}\&Z) \vee (Y\&Z) \equiv (\overline{X} \vee Y)\&Z$

1.2 $\overline{((X\&Y) \vee \overline{\overline{Z}})} \equiv \overline{(Z \to X)} \vee \overline{(Z \to Y)}$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $\overline{B \vee \overline{A\&B} \to \overline{B\&C}\&A \to C\&A \vee \bar{A}}$

2.2 $\overline{(D\&C \vee \overline{C \to D\&B})\&B \vee D \to B}$

Вариант 18

1. Доказать равносильность формул

1.1 $((Y \downarrow \bar{X}) \vee Z)\&(X|\bar{Y}) \vee \bar{Z} \equiv (Z\&\bar{X} \vee \bar{Z}) \vee Y$

1.2 $\Big((A\&B) \vee \big((A \vee B)\&(A|B)\big)\Big) \equiv (A \vee B)$

2. Найти отрицание формулы

2.1 $\overline{\overline{B\&D} \vee (A\&B \to \bar{B}\&C) \vee (A \downarrow C)}$

2.2 $\overline{\overline{S\&K \vee T \to L}\&(S\&T \leftrightarrow L) \to \bar{K}}$

Вариант 19

1. Доказать равносильность формул

1.1 $X\&\bar{Y} \vee \bar{X}\&Y\&Z \vee (\bar{X} \downarrow \bar{Z}) \equiv X\&\bar{Y} \vee Y\&Z$

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

2. Найти отрицание формулы

2.1 $\overline{\overline{(S|T) \vee K \leftrightarrow K\&L}\&(S\&T \leftrightarrow L)}$

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

Вариант 20

1. Доказать равносильность формул

1.1 $X\&Y\&\left(\bar{X}\&Z \vee \overline{\overline{X\&Y}Z} \vee Z\&T\right) \equiv \bar{X} \downarrow \bar{Y}$

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

2. Найти отрицание формулы

2.1 $\overline{F\&B \vee \overline{E\&\bar{B}} \rightarrow E\&F \vee (E \downarrow F)}$

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

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

**Задание №2**

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».

Вариант 3.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний*

1.1. Если какие-либо два из трех векторов a, b,c коллинеарные, то их смешанное произведение равно нулю [a x b ] • c = 0.

1.2. Если производная функции в точке равна нулю и вторая производная этой функции в той же точке отрицательна, то данная точка есть точка локального максимума функции.

Вариант 4.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

1.1. Если прямая параллельна каждой из двух пересекающихся плоскостей, то она параллельна и линии их пересечения.

1.2. Путешествие на Марс не является дорогостоящим и я полечу на Марс, или путешествие на Марс дорогостоящее я не полечу на Марс.

Вариант 5.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

1.1. Если при выполнении программы отклонение контролируемых параметров превышает предусмотренные нормы (стандарты), то требуется оперативная корректировка программы или уточнение стандартов.

1.2. Если ты видишь юного живым, возносящимся на небо, то ради бога, скорей ухвати его за пятку и сдерни на землю.

Вариант 6.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

1.1. Если урок будет интересным, то никто из учеников (Миша, Вика, Света) не будет смотреть в окно.

1.2. Когда Мэри прыгает с парашютом или пилотирует свой маленький самолетик, она не надевает шляпку, но обязательно надевает темные очки.

Вариант 7.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

1.1. Неверно, что если у тебя из хвоста выщипали все перья или на голове беспорядок, то именно ты станешь главным объектом внимания прессы или получишь приглашение дать интервью.

1.2. Если четырехугольник - параллелограмм, а не ромб, то его диагонали не взаимно перпендикулярны.

Вариант 8.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

1.1. Если получу стипендию, то куплю себе учебник по логике, и, если не получу стипендию, то учебник по логике покупать не стану.

1.2. Неверно, что если дует ветер, то солнце светит только тогда, когда нет дождя.

Вариант 9.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

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

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

Вариант 10.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

1.1. Автомобиль подлежит конфискации, если он служил орудием преступления или был добыт преступным путем.

1.2. 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.

Вариант 11.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

1.1.Если человек с детства и юности своей не давал нервам властвовать над собой, то они не привыкнут раздражаться и будут ему послушны.

1.2. Если вы не пропускаете занятия и успешно занимаетесь, то Вы сдадите экзамен хорошо.

Вариант 12.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

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

1.2. 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.

Вариант 13.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

1.1. Если в треугольнике любая его медиана не является высотой и биссектрисой, то этот треугольник не равнобедренный и не равносторонний.

1.2. Если произошло увеличение или уменьшение семьи нанимателя, то это обстоятельство влечет за собой изменение условий договора найма жилого помещения.

Вариант 14.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

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

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

Вариант 15.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

1.1. Если проверенная контрольная работа по логике не набрала необходимое число баллов за успешно выполненные задания, она может быть возвращена студенту на доработку.

1.2. Если он при пожаре выпрыгнет из окна, то рискует получить либо ожоги, либо травмы, либо то и другое.

Вариант 16.

*1) Записать высказывание* в *виде формул логики высказываний*

1.1. Брак расторгается, если судом будет установлено, что дальнейшая совместная жизнь супругов и сохранение семьи стали невозможными.

1.2. Поиски врага длились уже три часа, но результатов не было, притаившийся враг ничем себя не выдавал.

Вариант 17.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

1.1. 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.

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

Вариант 18.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

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

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

Вариант 19.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

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

1.2. Успех в беге и прыжках не может быть достигнут, если не использовать хорошие бутсы или шипованые кеды, и не слушаться всех указаний тренера.

Вариант 20.

*1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.*

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

1.2. 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 №3**

Дайте определение.

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.

9. Определение изоморфных графов.

10. Определение двудольного графа.

11. Определение гамильтонова цикла.

12. Определение объединения графов и изобразите.

13. Определение пересечения графов и изобразите.

14. Определение дерева графа и изобразите.

15. Определение матрицы смежности.

16. Определение матрицы инцидентности.

17. Определение сети графа.

18. Назовите способы задания графа. Привести примеры.

19. Определение цикла в графах.

20. Определение длины маршрута.

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