

**Контрольно-оценочные средства для проведения текущего
контроля
по ЕН.02 Элементы математической логики
(3 курс, 6 семестр 2022-2023 уч. г.)**

Текущий контроль №1

Форма контроля: Контрольная работа (Опрос)

Описательная часть: Письменная работа

Задание №1

1. 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)

2. 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	Выполнено верно одно из заданий
4	Задания выполнены с недочетами. Или одно из заданий выполнено не полностью, но не менее 50%
5	Задания выполнены верно.

Задание №2

1. В шахматном кружке занимаются 16 человек. Сколькими способами тренер может выбрать из них для предстоящего турнира:
 - а) команду из четырех человек;
 - б) команду из четырех человек, указав при этом, кто из членов команды будет играть на первой, второй, третьей и четвертой досках?
2. У мамы 2 яблока и 3 груши. Каждый день в течение 5 дней подряд она выдает по одному фрукту. Сколькими способами это может быть сделано?
3. Предприятие может предоставить работу по одной специальности 4 женщинами, по другой - 6 мужчинам, по третьей - 3 работникам независимо от пола. Сколькими способами можно заполнить вакантные места, если имеются 14 претендентов: 6 женщин и 8 мужчин?
4. В пассажирском поезде 9 вагонов. Сколькими способами можно рассадить в поезде 4 человека, при условии, что все они должны ехать в различных вагонах?
5. В группе 9 человек. Сколько можно образовать разных подгрупп при условии, что в подгруппу входит не менее 2 человек?
6. Группу из 20 студентов нужно разделить на 3 бригады, причем в первую бригаду должны

входить 3 человека, во вторую — 5 и в третью — 12. Сколькими способами это можно сделать.

7. В студенческой группе 23 человека. Сколькими способами можно выбрать старосту и его заместителя?

8. Для участия в команде тренер отбирает 5 мальчиков из 10. Сколькими способами он может сформировать команду, если 2 определенных мальчика должны войти в команду?

9. В шахматном турнире принимали участие 15 шахматистов, причем каждый из них сыграл только одну партию с каждым из остальных. Сколько всего партий было сыграно в этом турнире?

10. Сколькими способами можно выбрать 1 красную гвоздику и 2 розовых из вазы, в которой стоят 10 красных и 4 розовых гвоздики?

11. Сколько слов можно получить, переставляя буквы в слове Гора и Институт?

12. Студенческая группа состоит из 23 человек, среди которых 10 юношей и 13 девушек. Сколькими способами можно выбрать двух человек одного пола?

13. Сколькими способами из колоды в 36 карт можно выбрать 3 карты?

14. Сколько различных перестановок можно составить из букв

слова «водопад»?

15. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал 5 различных цветов?

16. 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?

17. Из группы, состоящей из 5 мужчин и 4 женщин надо выбрать 5 человек так, чтобы среди них было не менее 2 женщин. Число способов, которыми можно сделать такой выбор, равно...

18. Сколькими способами можно выбрать: а) одну гласную и одну согласную букву из слова «интеграл»; б) две гласных или две согласных буквы из слова «интеграл»?

19. Из города А в город В ведут 3 дороги, а из города В в город С ведут 5 дорог. Сколькими способами можно попасть из города А в город С через город В?

20. На собрании присутствует 25 человек. Им нужно избрать председателя собрания, заместителя председателя и секретаря. Сколькими способами можно это сделать?

Оценка	Показатели оценки

3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №3

1 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?

2. На кафедре математики работает семь преподавателей. Сколькими способами можно составить комиссию:

- а) из трех человек;
- б) из двух человек;
- в) из четырех человек для приема задолжников?

3. В шахматном турнире принимали участие 30 человек. Каждые два шахматиста сыграли между собой только один раз. Сколько партий было сыграно в турнире?

4. Сколько существует пятизначных чисел, у которых каждая следующая цифра:

- а) меньше предыдущей;
- б) больше предыдущей;
- в) равна нулю.

5. На плоскости проведено 10 прямых линий так, что никакие две из них не параллельны между собой и никакие три из них не пересекаются в одной точке. Найти: а) число точек пересечения этих прямых;

- б) число треугольников, которые образуют эти прямые;
- в) на сколько частей делят плоскость эти прямые.

6. В корзине находится 5 черных и 7 белых мячей. Сколькими способами можно взять:

а) два мяча;

б) 2 белых и 1 черный мяч;

в) два черных мяча?

7. В соревнованиях по метанию копья принимают участие четыре спортсмена (А, В, С, D). Сколькими способами их можно разместить в списке выходов в сектор для метания, если:

а) спортсмен В не может выходить раньше спортсмена А;

б) спортсмен С не может выходить раньше спортсмена D;

в) спортсмен А не может выходить раньше спортсмена С?

8. Сколько прямых можно провести через пять точек, если никакие:

а) три не лежат на одной прямой;

б) две не лежат на одной прямой;

в) три не лежат на одной прямой?

9. Сколько различных слов можно составить а) перестановкой букв в слове «чачача»; б) из букв а, б, з, и, к, л; в) из букв слова "ананас"?

10. В шахматном кружке занимаются 12 человек. Сколькими способами тренер может выбрать из них для предстоящего турнира:

а) команду из четырех человек;

б) команду из четырех человек, указав при этом, кто из членов команды будет играть на первой, второй, третьей и четвертой досках;

в) команду из 6 человек?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации хотя бы в одном из пунктов или верно решен один из пунктов.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определены виды комбинаций в двух пунктах. Верно произведены вычисления в двух пунктах.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен виды комбинации. Верно выполнены вычисления.

Текущий контроль №2

Форма контроля: Контрольная работа (Опрос)

Описательная часть: Письменная работа

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. Конъюнктивная нормальная форма.
12. Нормальная форма. Дизъюнктивная нормальная форма.
13. Элементарная конъюнкция.
14. Элементарная дизъюнкция.
15. Способ нахождения конъюнктивной нормальной формы.
16. Способ нахождения дизъюнктивной нормальной формы.
17. Совершенная конъюнктивная нормальная форма.
18. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
19. Способ нахождения совершенной конъюнктивной нормальной формы.
20. Критерий тождественной истинности формул.

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

Задание №2

Перечислите равносильности, выражающие основные законы алгебры логики.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно перечислено более половины равносильностей
4	Перечислены все равносильности, допущены несущественные ошибки
5	Выполнено верно

Задание №3

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 стипендию.

2) Доказать равносильность формул

2.1.
$$((A \vee B) \& (B \vee C) \& (C \vee A)) \equiv ((\bar{A} \downarrow \bar{B}) \vee (B \& C) \vee (C \& A))$$

2.2.
$$X \& (\bar{Y} | \bar{Z}) \equiv (X \& Y) \vee (X \& Z)$$

3) Найти отрицание формулы

3.1.
$$\overline{\bar{A} \vee B \rightarrow B \rightarrow \bar{A} \& \bar{B} \vee (A \downarrow B)}$$

3.2.
$$\overline{(\bar{A} \& \bar{B} \vee (\bar{C} \& B \& \bar{A} \vee A \& \bar{C} \rightarrow A \& C))}$$

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».

2) Доказать равносильность формул

2.1.
$$(X \& Y \& Z) \vee (X \& Y \& \bar{Z}) \vee (X \& \bar{Y} \& Z) \vee (X \& \bar{Y} \& \bar{Z}) \equiv X$$

2.2.
$$(X \& \bar{Y}) \vee (X | Y) \equiv X | Y$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \quad C \& B \vee \overline{B \& C} \rightarrow (\overline{B} | \overline{C})$$

$$3.2. \quad (\overline{A \& B} \rightarrow B \& C \vee \overline{A \& C \rightarrow B \& \overline{C}}) \vee A$$

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 $[a \times b] \cdot c = 0$.

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.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. \quad ((A \vee B) \& (A \vee C) \& (B \vee D) \& (C \vee D)) \equiv ((A \vee D) \& (B \vee C))$$

$$2.2. \quad (A \rightarrow B) \& (A \vee B) \equiv B$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \quad \overline{A \vee B \& D \& C} \rightarrow (B \& C \& \overline{A \& B} \leftrightarrow C \vee D \& A)$$

$$3.2. \quad \overline{\overline{A \& B \vee B} \rightarrow \overline{A \& \overline{B}} \leftrightarrow \overline{A}}$$

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.

2) Доказать равносильность формул

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

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

3) Найти отрицание формулы

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

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

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.

2) Доказать равносильность формул

2.1. $\left(X \rightarrow ((X \& Y) \rightarrow (((X \rightarrow Y) \rightarrow Y) \& Z)) \right) \equiv (Y \rightarrow (X \rightarrow Z))$

2.2. $X \rightarrow (Y \rightarrow Z) \equiv X \& Y \rightarrow Z$

3) Найти отрицание формулы

3.1. $\overline{X \vee (Y \& Z \vee X \& \bar{Z} \rightarrow \bar{Y} \& X \vee W) \& (Y \downarrow X)}$

$$3.2. \overline{\overline{A|\overline{B}} \leftrightarrow B \& C \rightarrow A \& B \& \overline{C}}$$

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.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. \overline{(X \rightarrow ((X \& Y) \rightarrow (((X \rightarrow Y) \rightarrow Y) \& Z)))} \equiv \overline{(Y \rightarrow (X \rightarrow Z))}$$

$$2.2. \overline{((X \vee Y) \& (X \& \overline{Z}))} \equiv X \rightarrow Z$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \overline{(S \& \overline{D} \& G \vee S \rightarrow \overline{D} \& \overline{G}) \vee T \rightarrow S \& T \& D}$$

$$3.2. \overline{\overline{A \vee (\overline{C} \downarrow A)} \leftrightarrow \overline{A \& C} \rightarrow C}$$

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.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. (((\overline{X} \& \overline{Z}) \vee (X \& Y)) \vee (X \& \overline{Z})) \equiv ((X \& (\overline{Y} \& Z)) \vee (\overline{X} \& \overline{Z}))$$

$$2.2. \quad X \rightarrow (Y \rightarrow Z) \equiv Y \rightarrow (X \rightarrow Z)$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \quad \overline{A \& \bar{C} \vee B \rightarrow (C \& \bar{D} \rightarrow \bar{D} \& B \& C) \vee A \& \bar{D}}$$

$$3.2. \quad \overline{A \downarrow C \vee A \rightarrow \bar{C} \rightarrow A \vee \bar{C}}$$

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.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. \quad \bar{X} \downarrow \bar{Y} \vee \bar{Z} \downarrow \bar{T} \equiv (X \vee Z) \& (Y \vee Z) \& (X \vee T) \& (Y \vee T)$$

$$2.2. \quad X \rightarrow (Y \rightarrow Z) \equiv (X \vee Z) \& (Y \vee Z)$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \quad \overline{(D \& F \rightarrow D \& \bar{C} \vee B) \& F \vee D \& B \& C \rightarrow B}$$

$$3.2. \quad \overline{(\bar{B} \& C \leftrightarrow C \& B \rightarrow (B | \bar{C}))}$$

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.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. (X \vee Y) \& (Z \vee T) \equiv (\bar{X} \downarrow \bar{Z}) \vee (Y \& Z) \vee (\bar{X} \downarrow \bar{T}) \vee (\bar{Y} \downarrow \bar{T})$$

$$2.2. X \vee Y \& \bar{Z} \vee \bar{X} \vee Y \vee \bar{Z} \equiv X \vee Z \vee \bar{Y}$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \overline{A \& B \rightarrow A \rightarrow A \& C \& D \vee C \& (A \rightarrow C)}$$

$$3.2. \overline{\bar{C} \downarrow \bar{B} \vee \bar{B} \& C \rightarrow \bar{C} \& \bar{B} \vee \bar{C}}$$

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 следствие.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. ((A \vee B \vee C) \& (B \vee C \vee D) \& (C \vee D \vee A)) \equiv ((A \& B) \vee (A \& D) \vee (B \& D) \vee C)$$

$$2.2. (A \rightarrow B) \rightarrow C \equiv (A \vee C) \& (\bar{B} \vee C)$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \overline{F \vee (A \& \bar{D} \& \bar{A} \rightarrow \bar{A} \& D \& F) \leftrightarrow (\bar{A} | \bar{F})}$$

$$3.2. \overline{\bar{C} \downarrow \bar{B} \vee \bar{B} \& C \rightarrow \bar{C} \& \bar{B} \vee \bar{C}}$$

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.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. X \& Y \vee Z \& T \equiv (X \vee Z) \& (Y \vee Z) \& (X \vee T) \& (Y \vee T)$$

$$2.2. \overline{(\bar{X} \rightarrow \bar{Y}) \vee (Y \rightarrow Z)} \equiv \overline{X \& Y \& \bar{Z}}$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \overline{\overline{A \& B \vee C \& A} \rightarrow \overline{A \& C \& D \vee C} \& (\overline{A \& D})}$$

$$3.2. \overline{B \& \bar{A} \leftrightarrow A \& B \vee \bar{A} \rightarrow A \& \bar{B}}$$

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 следствие.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. (\bar{X} \downarrow \bar{Y}) \vee Z \& T \equiv (X \vee Z) \& (Y \vee Z) \& (X \vee T) \& (\bar{Y} | \bar{T})$$

$$2.2. X \& Y \vee \bar{X} \& Y \vee (X \downarrow Y) \equiv X \rightarrow Y$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \overline{\overline{B \rightarrow C \& A \rightarrow A \& \bar{D} \& (D \leftrightarrow A \& \bar{B} \vee \bar{B})}}$$

$$3.2. \overline{A \& \bar{C} \leftrightarrow A \vee C \rightarrow \bar{A} \& \bar{C} \vee C}$$

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.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. \bar{X} \vee X \& Y \vee X \& Z \vee \bar{X} \& Y \vee \bar{X} \& Y \vee \bar{X} \& Z \equiv X \rightarrow Y \vee Z$$

$$2.2. X \& Y \vee \bar{X} \& Y \vee (X \downarrow Y) \equiv X \rightarrow Y$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \overline{(A \& C \leftrightarrow \bar{B} \vee (C \& D \rightarrow \bar{D} \& A \& C) \& A)}$$

$$3.2. \overline{\bar{A} \vee B \rightarrow B \rightarrow \bar{A} \& B \vee (A | B)}$$

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.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. (X \& (Z \rightarrow Y)) \vee ((X \rightarrow Z) \& Y) \equiv (X \vee Y) \& (Y \vee \bar{Z})$$

$$2.2. \overline{(X \& Y) \vee \bar{Z}} \equiv \overline{(Z \rightarrow X)} \vee \overline{(Z \rightarrow Y)}$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \overline{\overline{(D \& C \vee B \& D)} \rightarrow \overline{(D \& B \leftrightarrow D \& C)}}$$

$$3.2. \overline{\overline{((A \& B) \vee A \leftrightarrow B \vee (A \downarrow B))}}$$

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.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. \bar{X} \vee X \& Y \vee X \& Z \vee (X \downarrow \bar{Y}) \vee \bar{X} \& Z \equiv X \rightarrow Y \vee Z$$

$$2.2. X \& Y \vee \bar{X} \& Y \vee \bar{X} \& \bar{Y} \equiv X \rightarrow Y$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \overline{\overline{A \& B \vee C \& \bar{B}} \vee C \rightarrow (A | B) \rightarrow \bar{B} \& C}$$

$$3.2. \overline{\overline{A \& \bar{B}} \leftrightarrow A \vee \bar{B} \& A \vee (B \downarrow A)}$$

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.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. (X \vee \bar{Y}) \downarrow (\bar{X} \rightarrow (Y \rightarrow Z)) \equiv \overline{(Y \rightarrow (X \vee Z))}$$

$$2.2. (\bar{X} \downarrow \bar{Y}) \vee (\bar{X} \& Y) \vee (X \& \bar{Y}) \equiv X \vee Y$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \overline{\overline{S \& B} \rightarrow \overline{S \& C} \rightarrow \overline{S \& C \& D \vee C} \rightarrow B}$$

$$3.2. \overline{B \& \bar{D} \& \bar{E} \vee D \& E \rightarrow B \& \bar{E} \rightarrow \bar{D}}$$

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.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. (\bar{X} \& Y \& Z) \vee (\bar{X} \& \bar{Y} \& Z) \vee (Y \& Z) \equiv (\bar{X} \vee Y) \& Z$$

$$2.2. \overline{((X \& Y) \vee \bar{Z})} \equiv \overline{(Z \rightarrow X)} \vee \overline{(Z \rightarrow Y)}$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \overline{B \vee \overline{A \& B} \rightarrow \overline{B \& C} \& A \rightarrow C \& A \vee \bar{A}}$$

$$3.2. \overline{(D \& C \vee \bar{C} \rightarrow D \& B) \& B \vee D \rightarrow B}$$

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.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. ((Y \downarrow \bar{X}) \vee Z) \& (X | \bar{Y}) \vee \bar{Z} \equiv (Z \& \bar{X} \vee \bar{Z}) \vee Y$$

$$2.2. ((A \& B) \vee ((A \vee B) \& (A | B))) \equiv (A \vee B)$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \overline{\bar{B} \& \bar{D} \vee (A \& B \rightarrow \bar{B} \& C) \vee (A \downarrow C)}$$

$$3.2. \overline{\bar{S} \& K \vee T \rightarrow L \& (S \& T \leftrightarrow L) \rightarrow \bar{K}}$$

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 шипованные кеды, и не слушаться всех указаний тренера.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. X \& \bar{Y} \vee \bar{X} \& Y \& Z \vee (\bar{X} \downarrow \bar{Z}) \equiv X \& \bar{Y} \vee Y \& Z$$

$$2.2. X \rightarrow (Y \rightarrow Z) \equiv (\bar{X} | \bar{Z}) \& (Y \vee Z)$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \overline{(S|T) \vee K \leftrightarrow K \& L \& (S \& T \leftrightarrow L)}$$

$$3.2. \overline{A \& \overline{B} \vee (B \& A \rightarrow \overline{A \& C \vee B \& C})}$$

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.

2) Доказать равносильность формул

$$2.1. X \& Y \& (\overline{X \& Z \vee \overline{X \& Y} Z \vee Z \& T}) \equiv \overline{X} \downarrow \overline{Y}$$

$$2.2. (\overline{X} \downarrow \overline{Y}) \vee (\overline{X} \& Y) \vee (X \& \overline{Y}) \equiv \overline{X|Y}$$

3) Найти отрицание формулы

$$3.1. \overline{F \& B \vee \overline{E \& \overline{B}} \rightarrow E \& F \vee (E \downarrow F)}$$

$$3.2. \overline{\overline{A \& B \& C \vee A \& \overline{C}} \rightarrow \overline{(A \& B \leftrightarrow C)}}$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено верно одно и половина другого задания
4	выполнено верно два задания
5	выполнены верно все задания

Текущий контроль №3

Форма контроля: Контрольная работа (Информационно-аналитический)

Описательная часть: Письменная работа

Задание №1

1. Дать определение: 1) булевой функции;

2) алгебры логики;

3) минимизации булевых функций;

4) нормальной формы;

5) конъюнктивной нормальной формы;

6) дизъюнктивной нормальной формы;

2. 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	выполнено верно одно задание
4	выполнено два задания, но в них допущены ошибки
5	выполнены верно все задания

Задание №2

1. Перечислите критерии полноты системы. Доказать полноту системы функций:

$$x \vee y, \bar{x}$$

2. Привести формулы алгебры высказываний к нормальным формам:

$$(A \rightarrow B) \leftrightarrow (A \vee B \wedge C).$$

$$(\bar{A} \rightarrow BC) \leftrightarrow (B \vee \bar{C} \rightarrow AC).$$

$$(A \rightarrow \bar{A} \vee \bar{C}) \leftrightarrow (B \rightarrow A \vee C).$$

$$(A \vee B \vee \bar{C}) \leftrightarrow (C \rightarrow \overline{AB}).$$

$$(A \leftrightarrow \bar{B}) \rightarrow (\bar{A} \leftrightarrow \overline{BC}).$$

$$(\bar{X} \rightarrow YZ)(Y \rightarrow \overline{XZ}).$$

$$(X \vee Y \vee \bar{Z}) \leftrightarrow (Z \rightarrow \overline{XY}).$$

$$(X \rightarrow (X \vee \bar{Z})) \leftrightarrow (Y \rightarrow \bar{X}Z).$$

$$(\bar{X} \vee Y \vee Z \vee U) \leftrightarrow (X \rightarrow Y) \vee (Z \vee U).$$

$$(\bar{X} \rightarrow YZ) \leftrightarrow (Y \vee \bar{Z} \rightarrow XZ).$$

$$(\bar{X} \rightarrow YZ)(Y\bar{Z} \rightarrow \bar{U}) \rightarrow U.$$

$$(X \rightarrow \bar{Y}) \leftrightarrow (Z \vee U \rightarrow \bar{X}).$$

$$(A \leftrightarrow \bar{B}) \rightarrow (A \leftrightarrow \overline{BC}).$$

$$(A \rightarrow B) \rightarrow ABC \rightarrow AC \vee (C \rightarrow B).$$

$$(\bar{A} \vee B) \rightarrow \overline{AB \rightarrow \bar{C}} \rightarrow \overline{AC} \vee (C \rightarrow B).$$

$$\overline{\bar{A}B \wedge \bar{A} \rightarrow \bar{C} \vee A \vee BC} \leftrightarrow \bar{B}(A \rightarrow B) \rightarrow \bar{A}.$$

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

$$(AB \rightarrow \overline{A \leftrightarrow AB})(A \vee C) \rightarrow \bar{A}B\bar{C} \leftrightarrow A \rightarrow (B \rightarrow AB).$$

Оценка	Показатели оценки
3	верно перечислены критерии полноты, правильно определены хотя бы 2 свойства и выполнено половина задания 2.
4	верно перечислены критерии полноты, правильно определены 4 свойства и выполнено с недочетами задание 2.
5	решены полностью все задания

Задание №3

Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

Докажите методом математической индукции, что

№	задание
1	$1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$
2	$\frac{1}{a(a+1)} + \frac{1}{(a+1)(a+2)} + \dots + \frac{1}{(a+n-1)(a+n)} = \frac{n}{a(a+n)}$
3	$1 \cdot 3 + 2 \cdot 5 + \dots + n(2n+1) = \frac{n(n+1)(4n+5)}{6}$
4	$2 \cdot 2 + 3 \cdot 5 + \dots + (n+1)(3n-1) = \frac{n(2n^2 + 5n + 1)}{2}$
5	$4 \cdot 2 + 7 \cdot 2^3 + 10 \cdot 2^5 + \dots + (3n+1) \cdot 2^{2n-1} = n \cdot 2^{2n+1}$
6	$1 + 6 + 20 + \dots + (2n-1) \cdot 2^{n-1} = 3 + 2^n \cdot (2n-3)$
7	$\left(1 - \frac{1}{4}\right) \left(1 - \frac{1}{9}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) = \frac{n+1}{2n}$
8	$\left(1 - \frac{4}{1}\right) \left(1 - \frac{4}{9}\right) \left(1 - \frac{4}{25}\right) \dots \left(1 - \frac{4}{(2n-1)^2}\right) = \frac{1+2n}{1-2n}$
9	$\frac{1}{1 \cdot 5} + \frac{1}{3 \cdot 7} + \dots + \frac{1}{(2n-1)(2n+3)} = \frac{n(4n+5)}{3(2n+1)(2n+3)}$
10	$\frac{1 \cdot 4}{2 \cdot 3} + \frac{2 \cdot 5}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{n(n+3)}{(n+1)(n+2)} = \frac{n(n+1)}{n+2}$
11	$1 + \frac{7}{3} + \frac{13}{9} + \dots + \frac{6n-5}{3^{n-1}} = \frac{2 \cdot 3^n - 3n - 2}{3^{n-1}}$
12	$\frac{1}{1^2 \cdot 3^2} + \frac{2}{3^2 \cdot 5^2} + \dots + \frac{n}{(2n-1)^2 (2n+1)^2} = \frac{n(n+1)}{2(2n+1)^2}$
13	$\frac{1 \cdot 2^1}{3!} + \frac{2 \cdot 2^2}{4!} + \frac{3 \cdot 2^3}{5!} + \dots + \frac{n 2^n}{(n+2)!} = 1 - \frac{2^{n+1}}{(n+2)!}$
14	$3 + 20 + 168 + \dots + (2n+1) \cdot 2^{n-1} \cdot n! = 2^n \cdot (n+1)! - 1$
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
22	$5^n - 3^n + 2n$ кратно 4
23	$5 \cdot 2^{3n-2} + 3^{3n-1}$ кратно 19
24	$9^{n+1} - 18n - 9$ кратно 18
25	$n^3 + 1 \mid n$ делится на 6
26	$3^{2n+1} + 2^{n+2}$ делится на 7

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