

Министерство общего и профессионального образования
Свердловской области
ГАПОУ СО «Режевской политехникум»

Утверждаю

Директор С.А. Дрягилева



Комплект контрольно-оценочных средств

по дисциплине

«Дискретная математика»

по ППССЗ 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена 09.02.01. «Компьютерные системы и комплексы»

Разработчик:

преподаватель математический дисциплин
(занимаемая должность)

Т.К. Борисова
(инициалы, фамилия)

Содержание

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.....4

2. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине... 6

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины «Дискретная математика» студент должен обладать предусмотренными государственным стандартом по специальности СПО (09.02.01. Компьютерные системы и комплексы) следующими умениями, знаниями и общими компетенциями:

Уметь:

- Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;
- Применять законы алгебры логики;
- Определять типы графов и давать им характеристики
- Строить простейшие схемы и автоматы

Знать:

- Основные понятия дискретной математики;
- Логические операции, формулы логики, законы алгебры логики
- Основные классы функций, полноту множества функций;
- Основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;
- Логику предикатов, бинарные отношения и их виды, элементы алгебры подстановок;
- Метод математической индукции, алгоритмическое перечисление комбинаторных объектов;
- Основные понятия теории графов, характеристики и виды графов

Общие компетенции

- ОК 1.** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2.** Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3.** Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4.** Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития.
- ОК 5.** Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6.** Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

- ОК 7.** Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
- ОК 8.** Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9.** Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции

- ПК 1.1.** Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.
- ПК 1.2.** Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.
- ПК 1.3.** Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.

Формой итоговой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

2. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине.

Оценка освоения дисциплины предусматривает проведение экзамена в классической форме (по билетам). Задания билета представлены 1 теоретическим и 3 практическими вопросами из пройденного курса. В каждом билете даны указания, необходимые для выполнения работы. Для решения практических задач предложены расчётные таблицы. Каждый студент имеет возможность из предложенных 3 практических заданий выбрать по своему усмотрению любые 2. На подготовку предлагается использовать 1 час. Комплект содержит 30 экзаменационных билетов.

Билеты к итоговому экзамену

БИЛЕТ №1

Задание состоит из четырёх вопросов, первый из которых – теоретический, а остальные – практические. Из практических заданий нужно выполнить любые два по вашему усмотрению

Вопросы:

1. Моделирование: модель и моделирование, этапы процесса моделирования
2. Методом математической индукции **докажите тождество для натурального n :**
3. Записать высказывание в виде формул логики высказываний:
«Джо получит приз в том и только том случае, если он умён, а Джим глуп»
4. Минимизировать логическую функцию с помощью карт Карно:

X1	X2	X3	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

БИЛЕТ №2

Вопросы:

- 1) Способы задания множеств
- 2) Методом математической индукции **докажите** , что $13^n + 5$ делится на 6 **для натурального n**
- 3) Записать высказывание в виде формул логики высказываний: «Неверно, что ни Петров, ни Сидоров не выдержали экзамен»
- 4) Методом эквивалентных преобразований построить для функции КНФ:

$$F(x, y, z) = (x \& y) \oplus yz$$

БИЛЕТ №3

Вопросы:

1. Операции с множествами: определения
2. Методом математической индукции **докажите тождество для натурального n :**
$$2+6+10+\dots+2(2n-1)=2n^2$$
3. Записать высказывание в виде формул логики высказываний: «Если Джон счастлив, то Энни несчастлива, и если Джон несчастлив, то Энни счастлива»
4. Создать таблицу истинности для функции: $F = (\overline{X_1} \vee X_2) \wedge \overline{X_3}$
и найти её СДНФ

БИЛЕТ №4

Вопросы:

1. Операции с множествами: диаграммы Эйлера-Венна.
2. Методом математической индукции **докажите**, что $3^{2n+2} + 8n - 9$ кратно 16
для натурального n
3. Записать высказывание в виде формул логики высказываний: «неверно, что ни Петров, ни Сидоров не выдержали экзамен»
- 4.

БИЛЕТ №5

Вопросы:

1. Законы операций с множествами: идемпотентность, коммутативность, ассоциативность, свойства универсума
2. Методом математической индукции **докажите**, что $4^n + 15n - 1$ кратно 9
для натурального n
3. Записать высказывание в виде формул логики высказываний: «сессия - приятное времяпровождения, если весь семестр старательно учился, но если весь семестр отдыхал, то худшей поры, чем сессия, нет»
4. Преобразовать логическую функцию к ДНФ:

$$F(x_1, x_2, x_3) = (\overline{x_1 x_2 \cup x_2 x_3}) \cdot \overline{x_1 x_2}$$

БИЛЕТ №6

Вопросы:

1. Законы операций с множествами: свойства пустого множества, законы отрицания, двойного отрицания
2. Методом математической индукции **докажите тождество для натурального n :**

3 + 9 +

=

3. Записать высказывание в виде формул логики высказываний: «Когда погода плохая, или падает настроение, или портится самочувствие и в обоих случаях не хочется работать»
4. Создать таблицу истинности для функции: $F = \overline{X_1 \wedge X_2} \vee X_3$ и найти её СДНФ

БИЛЕТ №7

Вопросы:

1. Классификация множеств
2. Методом математической индукции **докажите тождество для натурального n :**
3. Записать высказывание в виде формул логики высказываний: «Если мне дадут стипендию или я займу денег у приятеля, то куплю себе фотокамеру, если она будет в продаже»
4. Преобразовать логическую функцию к нормальному виду:

$$F(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1 x_2} \cdot (\overline{x_1 x_2} \cup x_2 \overline{x_3})$$

БИЛЕТ №8

Вопросы:

1. Комбинаторика: основные определения и формулы
2. Методом математической индукции **докажите** , что $6^n + 20n + 24$ делится на 25 **для натурального n**
3. Записать высказывание в виде формул логики высказываний: «Неверно, что ветер дует тогда и только тогда, когда нет дождя, и светит солнце»
4. Является ли высказывание $(X \rightarrow Y) \leftrightarrow (Y \rightarrow X)$ тавтологией. Выписать СКНФ

БИЛЕТ №9

Вопросы:

1. Элементы мат логики. Операции над высказываниями: определения
2. Сколькими способами можно устроить на работу 8 выпускников специальности «КСС» на различные должности в 5 вычислительных центрах?
3. Записать высказывание в виде формул логики высказываний: «Скалярное произведение двух векторов равно нулю тогда и только тогда, когда они перпендикулярны или хотя бы один из них равен нулю»

4. Минимизировать функцию, заданную таблицей истинности с помощью карт Карно:

X1	X2	X3	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

БИЛЕТ №10

Вопросы:

1. Таблицы истинности логических операций
2. Из 15 красных и 7 белых гладиолусов формируют букеты. Сколькими способами можно создать букеты из 4 красных и 3 белых гладиолусов?
3. Записать высказывание в виде формул логики высказываний: «Для того, чтобы число было нечётным, достаточно, чтобы оно было простым, но не наоборот»
4. Минимизировать функцию, заданную таблицей истинности с помощью карт Карно:

X1	X2	X3	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

БИЛЕТ №11

Вопросы:

1. Формулы логики: определение атома, формулы логики, тождественно-истинной и тождественно-ложной формулы
2. Сколько существует различных шестизначных телефонных номеров?
3. Записать высказывание в виде формул логики высказываний: «Планы на выходной не выполнены, если студент не закончил типовой расчёт или не сходил в кино или на дискотеку»
4. Минимизировать функцию, заданную таблицей истинности с помощью карт Карно:

X1	X2	X3	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

БИЛЕТ №12

Вопросы:

1. Законы операций логики: двойное отрицание, коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность
2. В состав хоккейной команды входят 3 нападающих, 2 защитника и 1 вратарь. Сколько различных команд из них может составить тренер, если у него занимаются 7 нападающих, 5 защитников и три вратаря?
3. Записать высказывание в виде формул логики высказываний: «Если прибор содержит два независимых предохранителя, то он выходит из строя тогда и только тогда, когда выходят из строя оба предохранителя»
- 4.

БИЛЕТ №13

Задание состоит из четырёх вопросов, первый из которых – теоретический, а остальные – практические. Из практических заданий нужно выполнить любые два по вашему усмотрению

Вопросы:

1. Законы операций логики: законы де Моргана
2. Из цифр 3, 4, 5, 6 составлены четырёхзначные числа. Сколько вариантов таких чисел можно найти?
3. Записать высказывание в виде формул логики высказываний: «Неверно, что если Иванов или Петров сдали экзамен, то и Сидоров его сдал»
4. Минимизировать функцию, заданную таблицей истинности с помощью карт Карно:

X1	X2	X3	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

БИЛЕТ №14

Вопросы:

1. Функции булевой алгебры. Булевы функции одной переменной
2. Сколько существует вариантов, чтобы из букв слова **студент** составить всевозможные кортежи длиной 5?
3. Построить таблицу истинности:

$$P \wedge Q \Rightarrow (Q \wedge \bar{P} \Rightarrow R \wedge Q)$$

4. Минимизировать функцию, заданную таблицей истинности с помощью карт Карно:

X1	X2	X3	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0

0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

БИЛЕТ №15

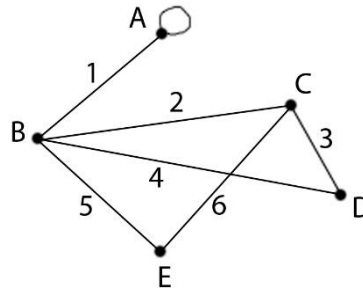
Вопросы:

1. Минимизация логических функций: нормальные формы (ДНФ и КНФ)
- 2.

Дан универс $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ и его подмножества $A = \{x | 2 < x \leq 6\}$, $B = \{x | x - \text{четно}\}$, $C = \{x | x \geq 4\}$, $D = \{1, 2, 4\}$. Найдите множества $A \cup B$, CD , $B \otimes C$, $\overline{A(BD)}$, $(A-B) \cup (C-D)$, $\overline{A \cup B \cup C}$,

3. Проверить, является ли тавтологией формула: $a \& b \rightarrow (a \& b \vee c \vee \bar{c})$

4. Для неориентированного графа, изображенного на рисунке, постройте матрицу смежности вершин:



БИЛЕТ №16

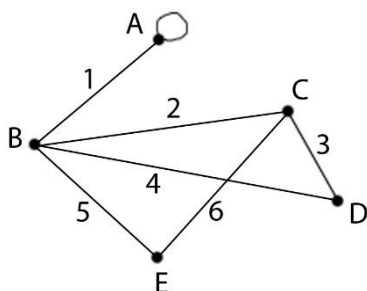
Вопросы:

1. СДНФ и СКНФ
2. Осуществить операции над множествами: $A \cup B$; $A \cap B$; $A \setminus B$; \bar{A} ; $A \oplus B$.
 $A = \{1; 5; 6; 8\}$; $B = \{2; 5; 8\}$; $U = \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10\}$.

3. Для какого из указанных значений числа X истинно выражение $(X < 3) \wedge ((X < 2) \vee (X > 2))$?

1) $X = 1$; 2) $X = 2$; 3) $X = 3$; 4) $X = 4$.

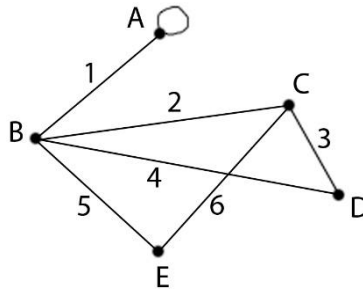
- Для неориентированного графа, изображенного на рисунке, постройте матрицу инцидентности:



БИЛЕТ №17

Вопросы:

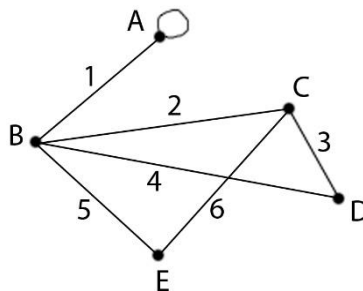
1. Разложение логических функций в СДНФ по таблице истинности
2. Пусть $A = \{1; 3; 4\}$; $B = \{2; 3; 4; 5\}$; $C = \{1; 5; 6\}$.
Найти: а) $A \cap B \cap C$; б) $(A \setminus B) \cup C$; в) $A \setminus (C \cup B)$; г) $A \cup (C \setminus B)$.
3. Для какого из указанных значений числа X истинно выражение $(X < 4) \wedge (X > 1) \wedge (X \neq 2)$?
1) $X = 1$; 2) $X = 2$; 3) $X = 3$; 4) $X = 4$.
4. Для неориентированного графа, изображенного на рисунке, постройте матрицу смежности:



БИЛЕТ №18

Вопросы:

1. Разложение логических функций в СКНФ по таблице истинности
2. Построить диаграммы Венна, иллюстрирующие множества:
а) $A \cap B \cap C$; б) $(A \setminus B) \cup C$; в) $A \setminus (C \cup B)$; г) $A \cup (C \setminus B)$.
3. При каких значениях числа X логическое выражение $\neg ((X > 3) \vee (X < -3))$ принимает значение ЛОЖЬ?
1) $X = -3$; 2) $X = 5$; 3) $X = 1$; 4) $X = 3$; 5) $X = 0$.
4. Для неориентированного графа, изображенного на рисунке, постройте матрицу инцидентности:



БИЛЕТ №19

Вопросы:

1. Логические схемы
2. Пусть $U = \{a; b; c; d\}$, $x = \{a; c\}$; $y = \{a; b; d\}$; $z = \{b; c\}$.
Найти множества: а) $x \setminus \bar{z}$; б) $(x \cap z) \cup \bar{y}$; в) $x \cup y$.
3. Для какого из указанных значений числа X истинно выражение $(X > 2) \wedge \neg (X > 3)$.

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

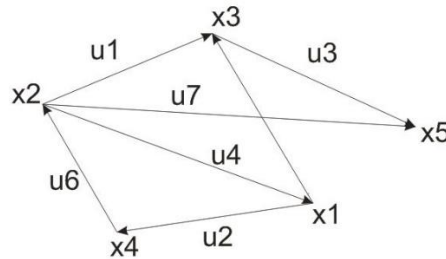
4. Дана матрица A . Постройте соответствующий ей граф, имеющий матрицу A своей матрицей смежности.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 3 & 0 \end{pmatrix};$$

БИЛЕТ №20

Вопросы:

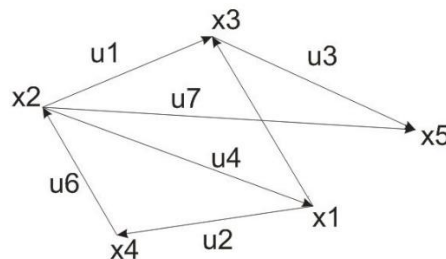
1. Карты Карно
2. Построить диаграммы Венна, иллюстрирующие множества:
а) $(A \cup B) \cap C$; б) $A \cap B \cap C$; в) $(A \setminus B) \cap C$; г) $A \setminus (B \cup C)$.
3. Для какого из указанных значений числа X истинно выражение $(X > 4) \wedge (X < 7) \wedge (X < 6)$?
1) $X = 5$; 2) $X = 6$; 3) $X = 3$; 4) $X = 4$.
4. Для графов, изображенных на рисунках, составить матрицу инцидентности.



БИЛЕТ №21

Вопросы:

1. Логика предикатов: основные понятия
2. Пусть $U = \{a; b; c; d\}$, $x = \{a; c\}$; $y = \{a; b; d\}$; $z = \{b; c\}$.
Найти множества: а) $x \cap \bar{y}$; б) $(x \cup y) \cap (x \cup z)$; в) $\overline{x \cap y}$.
3. Используя таблицы истинности доказать тождество:
$$x \vee (y \leftrightarrow z) = (x \vee y) \leftrightarrow (x \vee z)$$
4. Для графов, изображенных на рисунках, составить матрицу смежности.



БИЛЕТ №22

Вопросы:

1. Связки (операции) и кванторы логики предикатов.

- Используя таблицы истинности доказать тождество:

$$x \& (y \rightarrow z) = (x \rightarrow y) \rightarrow (x \& z)$$
- Дана матрица A . Постройте соответствующий ей граф, имеющий матрицу A своей матрицей смежности.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 3 & 0 \end{pmatrix};$$

- Дано логическое выражение: $X1 \vee X2 \& X3$. Нарисовать для него логическую схему

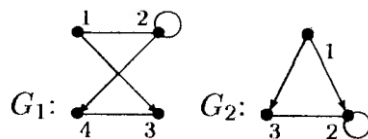
БИЛЕТ №23

Вопросы:

- Метод математической индукции
- Вычислить:

$$\frac{P_6(C_7^4 + C_7^5)}{A_{10}^7}$$
- Используя таблицы истинности доказать тождество:

$$x \rightarrow (y \vee z) = (x \rightarrow y) \vee (x \rightarrow z)$$
- Даны графы G_1 и G_2 . Постройте граф $G_1 \cup G_2$



БИЛЕТ №24

Вопросы:

- Теория графов: основные положения
- Осуществить операции над множествами: $A \cup B$; $A \cap B$; $A \setminus B$; \bar{A} ; $A \oplus B$.
 $A = \{a; b; d\}$; $B = \{b; c; d; e; f\}$; $U = \{a; b; c; d; e; f; g; h\}$.
- Используя таблицы истинности доказать тождество:

$$x \rightarrow (y \& z) = (x \rightarrow y) \& (x \rightarrow z)$$
- Минимизировать функцию, заданную таблицей истинности с помощью карт Карно:

X1	X2	X3	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

И построить логическую схему

БИЛЕТ №25

Вопросы:

1. Умозаключения: определение и виды
2. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 5, 8, 9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?
3. Используя таблицы истинности доказать тождество:
$$x \& (y \leftrightarrow z) = ((x \& y) \leftrightarrow (x \& z)) \leftrightarrow x$$
4. Дано логическое выражение: не $(X1 \& (X2 \vee X3) \& X4)$.

БИЛЕТ №26

Вопросы:

1. Операции над графами
2. Построить диаграммы Венна, иллюстрирующие множества:
а) $(A \cap B) \cup C$; б) $A \cap B \cap C$; в) $A \setminus (B \cap C)$; г) $(A \setminus B) \cap C$.
3. Используя таблицы истинности доказать тождество:
$$x \& (y \rightarrow z) = (x \rightarrow y) \rightarrow (x \& z)$$
4. Минимизировать функцию, заданную таблицей истинности с помощью карт Карно и построить логическую схему:

X1	X2	X3	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

БИЛЕТ №27

Вопросы:

1. Пути и маршруты, циклы и цепи
2. Бригадир должен отправить на объект 4 человека. Сколько таких бригад можно составить из 9 человек?
3. Используя таблицы истинности доказать тождество:
$$x \vee y = (x \rightarrow y) \rightarrow y$$
4. Нарисуйте логическую схему для логического выражения:

$$X1 \& X2 \vee \text{не } X1 \& X3$$

БИЛЕТ №28

Вопросы:

1. Деревья-графы
2. Сколькими способами собрание, состоящее из 20 человек, может выбрать председателя и секретаря?

3. Используя таблицы истинности доказать тождество:

$$x \rightarrow (y \& z) = (x \rightarrow y) \& (x \rightarrow z)$$

4. Нарисуйте логическую схему для логического выражения: $\neg(A \& B \& C)$

БИЛЕТ №29

Вопросы:

1. Способы задания графов: матрица связности

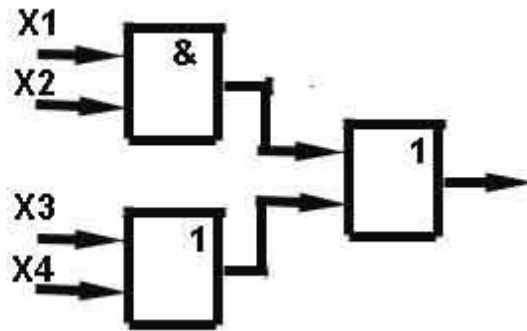
2. Пусть $A = \{1; 3; 4\}; B = \{2; 3; 4; 5\}; C = \{1; 5; 6\}$.

Найти: а) $A \cap B \cap C$; б) $(A \setminus B) \cup C$; в) $A \setminus (B \cup C)$; г) $A \cup (C \setminus B)$.

3. Используя таблицы истинности доказать тождество:

$$x \rightarrow (y \leftrightarrow z) = (x \rightarrow y) \leftrightarrow (x \rightarrow z)$$

4. По указанной логической схеме составить логическое выражение:



БИЛЕТ №30

Вопросы:

1. Матрицы инцидентности для неориентированных графов и орграфов

2. Пусть $A = \{1; 3; 4\}; B = \{2; 3; 4; 5\}; C = \{1; 5; 6\}$.

Найти: а) $A \cap B \cap C$; б) $(A \setminus B) \cup C$; в) $A \setminus (B \cup C)$; г) $A \cup (C \setminus B)$.

3. Используя таблицы истинности доказать тождество:

$$x \leftrightarrow y = (x \rightarrow y) \& (y \rightarrow x);$$

4. По указанной логической схеме составить логическое выражение:

