

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)



УТВЕРЖДАЮ:

Зам.директора по УМиНР

Л.Ю. Полякова

2023г.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

Специальность 09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы

Кумертау 2024г.

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине «Дискретная математика» разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины «Дискретная математики» по специальности 09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы.

Организация-разработчик: Кумертауский филиал ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Разработчик: О.И. Самохвалова, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК «Общепрофессиональных дисциплин»

Протокол № 1 от « 05 » 12 2023г.

Председатель ПЦК



И.С. Тараскина

ПАСПОРТ
фонда оценочных средств учебной дисциплины
Дискретная математика

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- выполнять операции над множествами;
- применять методы криптографической защиты информации;
- строить графы по исходным данным

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах, многочлен Жегалкина;
- основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста;

- основные понятия теории множеств;
- логику предикатов, бинарные отношения и их виды;
- элементы теории отображений и алгебры подстановок;
- основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам;
- метод математической индукции;
- алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;
- основные понятия теории графов, характеристики графов, Эйлеровы и Гамильтоновы графы, плоские графы, деревья, ориентированные графы, бинарные деревья;
- элементы теории автоматов.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей, овладению общими компетенциями:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Перечень оценочных средств по разделам (темам) учебной дисциплины

№ п\п	Разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Основы теории множеств	Устный опрос Тестирование
2	Тема 2. Основы математической логики	Устный опрос Тестирование Выполнение практических работ
3	Тема 3. Основы теории графов	Устный опрос Тестирование Выполнение практических работ

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

ТЕМА 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ

Перечень вопросов к устному опросу:

1. Основные понятия и определения теории множеств.
2. Операции над множествами и их свойства.
3. Декартово произведение и степень множества.
4. Отношения в множествах.

Тестирование

1. Если a является элементом множества A , то пишут:
а) $a \in A$, б) $a \notin A$, в) $a \cap A$, г) $a \cup A$.
2. Множество всех подмножеств данного множества называется:
а) Канторовым множеством, б) Универсальным множеством, в) Пустым множеством, г) Булеаном.
3. Если каждый элемент множества A является элементом множества B , то записывают:
а) $A \in B$, б) $A \subset B$, в) $A \cap B$, г) $A \cup B$.
4. Множество $(A \cup B) \cap A$ равно:
а) U , б) B , в) A , г) $\bar{A}$.
5. Пусть конечное множество A имеет мощность n . Тогда мощность его булеана $\beta(A)$ равна:
а) n^2 , б) 2^n , в) n , г) $2n$.
6. Мощность множества A обозначают символом:
а) A^* , б) $\bar{A}$, в) $|A|$, г) U .
7. Пусть A и B – множества, P – некоторое подмножество их декартова произведения $P \subset (A * B)$. Тогда тройку (A, B, P) называют:
а) прямым произведением, б) унарным отношением, в) простой триадой, г) бинарным отношением.
8. Пусть A и B – некоторые множества, причем $|A| = 5, |B| = 7, |A \cap B| = 3$, тогда $|A \cup B| =$:
а) 9, б) 10, в) 124, г) 105
9. Выбрать множество C , если $A = \{1; 2; 3\}; B = \{2; 3; 4\}; C = \{1; 2; 3; 4\}$.
а) $B \setminus A$, б) $A \setminus B$, в) $A \cap B$, г) $A \cup B$.

10. Выбрать равенство двойственное данному $A \cup AB = A$.
 а) $A(\bar{A} \cup B) = AB$, б) $A \cup AB = A$, в) $A(A \cup B) = A$, г) $AB \cup A\bar{B} = A$.
11. Даны множества $A = \{1; 2\}, B = \{2; 3\}$. Найти $B \times A$.
 а) $\{(2; 1); (2; 2); (3; 1); (3; 2)\}$, б) $\{(1; 2); (1; 1); (2; 1); (2; 2)\}$,
 в) $\{(1; 2); (1; 3); (2; 2); (2; 3)\}$, г) $\{(2; 3); (2; 2); (3; 2); (3; 3)\}$.
12. Вычислить $P_6(3; 2; 1)$
 а) 6, б) 20, в) 17, г) 60
13. Вычислить C_7^5
 а) 12, б) 21, в) 104, г) 205
14. Выбрать формулу для вычисления C_n^m
 а) $\frac{n!}{m!(n-m)!}$, б) $\frac{n!}{(n-m)!}$, в) n^m , г) $n!$
15. Выбрать формулу для вычисления P_n
 а) $\frac{n!}{m!(n-m)!}$, б) $\frac{n!}{(n-m)!}$, в) n^m , г) $n!$

ТЕМА 2. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Перечень вопросов к устному опросу:

1. Логические операции.
2. Формулы логики.
3. Законы логики.
4. равносильные преобразования.
5. Булевы функции.
6. Методы упрощения булевых функций.
7. Основные классы функций.
8. Полнота множества.
9. Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина.
10. Теорема Поста.
11. Предикат. Операции над предикатами.

Тестирование

1. Булева функция задана таблицей истинности:

x	y	f
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Эта функция называется?

- а) эквивалентностью, б) стрелкой Пирса
 в) импликацией, г) дизъюнкцией.

2. Сколько существует булевых функций от трех переменных:

а) шестнадцать, б) восемь, в) пятьсот двенадцать, г) двести пятьдесят шесть.

3. Аббревиатура СДНФ расшифровывается как: а) современная дифференциальная нормальная форма, б) совершенная дифференциальная нормальная функция, в) совершенная дизъюнктивная нормальная форма, г) совершенная диффузионная нормальная форма.

4. Импликация $x \rightarrow 1$ равна: а) x , б) $\neg x$, в) 0 , г) 1 .

5. Эквивалентность $x \sim 1$ равна: а) 0 , б) 1 , в) x , г) $\neg x$.

6. Дана функция

x	y	f
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Ее СДНФ имеет вид:

а) $\bar{x} \vee y$, б) $x \vee y$, в) $x \wedge y$, г) $\bar{x} \wedge \bar{y}$.

7. Дизъюнкция $x \vee y \vee z$ при $z=1$ равна: а) 0 , б) 1 , в) y , г) x .

8. Отрицание дизъюнкции $\overline{x \vee \bar{x}}$ равно: а) 0 , б) $\bar{x}$, в) x , г) $\neg 1$.

9. Отрицание конъюнкции $\overline{x \wedge \bar{x}}$ равно: а) x , б) $\bar{x}$, в) 1 , г) $\neg 1$.

10. Выражение $(x \vee y) \wedge x$ равно: а) 0 , б) 1 , в) y , г) x .

11. Дизъюнкция $(x \wedge y) \vee (x \wedge \bar{y})$: а) 0 , б) x , в) y , г) 1 .

12. Формула $\overline{x \wedge y}$ равна: а) $x \vee y$, б) $\bar{x} \vee \bar{y}$, в) $x \wedge y$, г) $\bar{x} \wedge \bar{y}$.

13. Дана функция $f(x, y, z) = xy \vee z$. Вычислить $f(0, 1, 0)$:

а) 0 , б) 1 , в) z , г) x .

14. Формула $\overline{x \vee y}$ равна: а) $x \vee y$, б) $\bar{x} \vee \bar{y}$, в) $x \wedge y$, г) $\bar{x} \wedge \bar{y}$.

15. Дизъюнкция $x \vee y \vee z \vee 1$ равна: а) x , б) y , в) z , г) 1 .

16. Представить в виде многочлена Жегалкина $\overline{x \vee y}$

а) $xy \oplus x \oplus 1$, б) $x \oplus y$, в) $xy \oplus 1$, г) $xy \oplus x$.

17. Выбрать логическую операцию, которая выражена через многочлен Жегалкина: $xy \oplus x \oplus y$

а) $x \rightarrow y$, б) $x \vee y$, в) $x \leftrightarrow y$, г) $\bar{x}$.

18. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее КНФ

x	y	f(x; y)
1	1	1
1	0	1
0	1	0
0	0	0

а) $(\bar{x} \vee \bar{y})(\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y})$, б) $(x \vee \bar{y})(x \vee y)$, в) $(x \vee y)(\bar{x} \vee y)$, г) $(\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y})$.

19. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее ДНФ

x	y	f(x; y)
1	1	1
1	0	1
0	1	0
0	0	0

а) $xy \vee \bar{x}\bar{y}$, б) $xy \vee x\bar{y}$, в) $xy \vee \bar{x}y$, г) $\bar{x}\bar{y}$.

20. К какому из классов Поста принадлежит функция $x \rightarrow y$

а) P_0 , б) P_1 , в) S , г) ни к какому.

Выполнение практических работ

1. Проверьте, являются ли булевы функции F_1 , F_2 эквивалентными:

$$F_1 = X \rightarrow (Y \leftrightarrow Z)$$

$$F_2 = (X \rightarrow Y) \leftrightarrow (X \rightarrow Z)$$

2. По заданной функции постройте таблицу истинности, приведите функцию к минимальной ДНФ:

$$F(x_1, x_2, x_3) = x_1 \vee x_2 x_3 (x_1 \vee x_2)$$

3. Постойте логическое выражение по заданной таблице истинности, приведите его к минимальной ДНФ с помощью карт Карно, постройте соответствующий логический элемент, для которого постройте логическую сеть:

X_1	X_2	X_3	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

4. Выразить через полином Жегалкина формулу: $(x \wedge y) \rightarrow (\bar{x} \vee y)$

ТЕМА 3. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГРАФОВ

Перечень вопросов к устному опросу:

1. Основные положения теории графов.
2. Маршруты и пути в неориентированных и ориентированных графах.
3. Связность графов.
4. Эйлеровы графы.
5. Деревья и взвешенные графы.

Тестирование

1. Маршрутом, в котором каждое ребро встречается не более одного раза, называется:

- а) простой цепью, б) цепью, в) циклический маршрут, г) маршрут.

2. Граф, содержащий эйлеров цикл, называется:

- а) эйлеров граф, б) цикл, в) эйлерова цепь, г) эйлеров цикл.

3. Несвязный неориентированный граф, не содержащий циклов, петель и кратных ребер, называется:

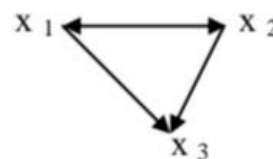
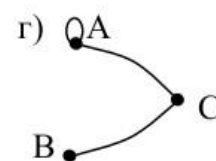
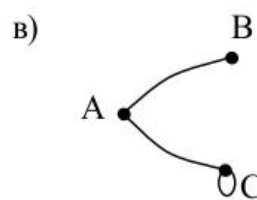
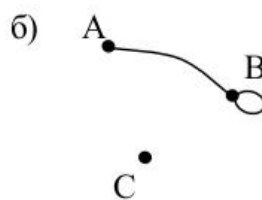
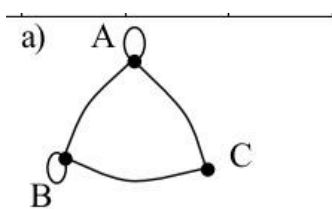
- а) плоский граф, б) дерево, в) лес, г) полный граф.

4. Если ребрами или дугами графа поставлены в соответствие числовые значения, то граф называется:

- а) циклическим, б) взвешенным, в) конечным, г) орграфом.

5. Найти граф, соответствующий матрице смежности:

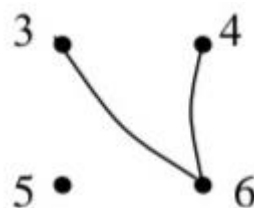
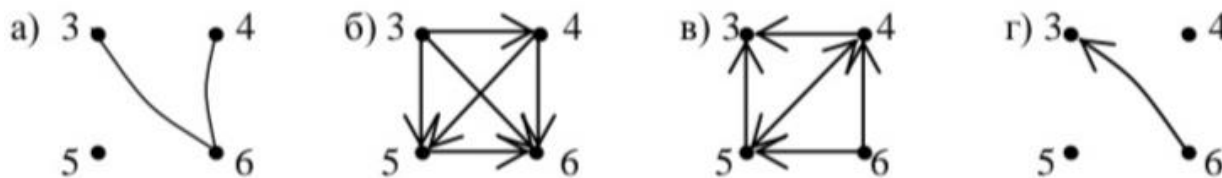
	A	B	C
A	0	1	1
B	1	0	0
C	1	0	1



6. Отношение « x_i — брат y_i » изображено графом. Определить, кто является мужчиной.

- а) x_1 , б) x_1 ; x_2 , в) x_2 ; x_3 , г) x_1 ; x_2 ; x_3 .

7. Найти граф отношения «х больше у»



8. Найти задание данного графа (первая вершина i; вторая вершина j)

а)

i \ j	3	4	5	6
3	0	0	0	1
4	0	0	0	1
5	0	0	0	0
6	1	1	0	0

б)

i \ j	3	4	5	6
3	0	0	0	0
4	1	0	0	0
5	1	1	0	0
6	1	1	1	0

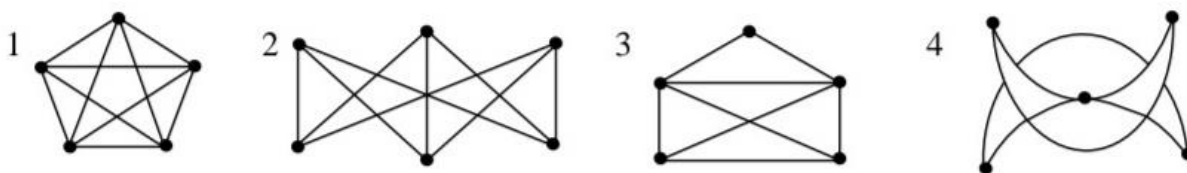
в)

i \ j	3	4	5	6
3	0	1	1	1
4	0	0	1	1
5	0	0	0	1
6	0	0	0	0

г)

i \ j	3	4	5	6
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	1	0	0	0

9. Какие из данных графов являются эйлеровыми графами



а) 1; 4 б) 1; 2 в) 3; 4 г) 3

10. Метод перебора, исчерпывающий все возможности называется:

а) неполная индукция, б) индукция, в) принцип математической индукции, г) полная индукция.

11. Сколько подмножеств имеет множество содержащее 8 элементов:

а) 256, б) 128, в) 64, г) 512.

12. Степенью вершины графа называется:

а) число смежных с ней вершин, б) число связанных с ней вершин, в) число инцидентных ей ребер, г) число циклов, в которые входит вершина.

13. Граф называется полным, если:

а) любые две его вершины являются смежными, б) степени всех вершин равны, в) в графе нет изолированных вершин, г) в графе нет висячих вершин.

14. Деревом называется граф:

а) полный ациклический, б) однородный ациклический, в) несвязный ациклический, г) связный ациклический.

15. Два ребра графа называются параллельными, если

а) они инцидентны одной и той же вершине, б) обе концевые вершины одного ребра совпадают с концевыми вершинами другого, в) они не пересекаются, г) если они образуют две петли к одной вершине.

Выполнение практических работ

1. По заданной матрице смежности не ориентированного графа нарисовать соответствующий ей граф, определить валентность каждой вершины, проверить будет ли этот граф простым:

v	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7
v_1	0	1	1	0	1	1	1
v_2	1	0	0	1	0	0	1
v_3	1	0	0	1	1	0	1

v_4	0	1	1	0	1	0	1
v_5	1	0	1	1	0	1	1
v_6	1	0	0	0	1	0	1
v_7	1	1	1	1	1	1	0

2. Дано рекурсивное определение дерева, восстановить диаграмму дерева:

$$(T, V) = (L, \{v^*\}, R)$$

$$L = (L_1, \{v_1\}, R_1)$$

$$L_1 = (O, \{v_4\}, O)$$

$$L_2 = (L_5, \{v_5\}, R_5)$$

$$L_3 = (O, \{v_7\}, R_7)$$

$$L_5 = (O, \{v_8\}, O)$$

$$L_{10} = (L_{11}, \{v_{11}\}, O)$$

$$L_{11} = (O, \{v_{13}\}, O)$$

$$R = (L_2, \{v_2\}, R_2)$$

$$R_1 = (L_3, \{v_3\}, O)$$

$$R_2 = (O, \{v_6\}, O)$$

$$R_5 = (O, \{v_9\}, O)$$

$$R_7 = (L_{10}, \{v_{10}\}, R_{10})$$

$$R_{10} = (O, \{v_{12}\}, O)$$

ОЦЕНКА УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА

Критерии оценки устных ответов

Оценка	Уровень подготовки
«Отлично»	Выставляется обучающемуся, который: – полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; – изложил материал грамотным языком, точно используя терминологию и символику, в определенной логической последовательности; – правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; – показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания; – продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; – отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя; возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил после замечания преподавателя.
«Хорошо»	Выставляется обучающемуся, если: – его ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет некоторые из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; – допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя; – допущены ошибка или более 2 недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя.
«Удовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, который: – неполно излагает содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показывает общее понимание вопроса и демонстрирует умения, достаточные для усвоения программного материала; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; – не справляется с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполняет задания обязательного уровня сложности по данной теме.
«Неудовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, который: – не раскрывает основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Критерии оценки письменных работ

Оценка	Уровень подготовки
«Отлично»	Выставляется обучающемуся, если: – работа выполнена полностью; – в обосновании решения и логических рассуждениях нет пробелов и ошибок; – в решении нет ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которые не являются следствием незнания или непонимания учебного материала).
«Хорошо»	Выставляется обучающемуся, если: – работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); – допущены 1 ошибка, или есть 2–3 недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).
«Удовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если: – допущено не более двух ошибок или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.
«Неудовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если: – допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

Критерии оценки тестовых заданий

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	Балл	Вербальный аналог
При наличии 20 вопросов в тесте:		
$18 \div 20$	5	отлично
$15 \div 17$	4	хорошо
$12 \div 14$	3	удовлетворительно
менее 12	2	неудовлетворительно
При наличии 15 вопросов в тесте:		
$14 \div 15$	5	отлично
$12 \div 13$	4	хорошо
$10 \div 11$	3	удовлетворительно
менее 10	2	неудовлетворительно
При наличии 10 вопросов в тесте:		
$9 \div 10$	5	отлично
$7 \div 8$	4	хорошо
$5 \div 6$	3	удовлетворительно
менее 5	2	неудовлетворительно
При наличии 5 вопросов в тесте:		
5	5	отлично
4	4	хорошо
3	3	удовлетворительно
2	2	неудовлетворительно