Digitally signed by Носырева Галина Александровна
DN: C=RU, OU=Директор, O=ГБПОУ МО "СПК", CN=Носырева Галина Александровна, E=mo_spkolledzh@mosreg.ru
Reason: Я утверждаю данный документ
Location: Сергиев Посад
Date: 2021-05-02 17:06:07

**Министерство образования Московской области**
**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области**
**"Сергиево-Посадский колледж"**

УТВЕРЖДАЮ
Зам.директора по УР
_____/С.Г.Панова/
«29» июня 2020 г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)
среднего профессионального образования
**ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж»**

## 09.02.07 Информационные системы и программирование

Сергиев Посад

2020

Рассмотрено на заседании ЦК

общеобразовательных,

социально-гуманитарных

и естественнонаучных дисциплин

Протокол № 11 от «15» июня 2020 г.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Сергиево-Посадский колледж»

Автор-разработчик:

Мигаль В.И. - преподаватель ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж

# Общие положения

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает следующие общие и профессиональные компетенции:

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

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

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

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**Умения**:

- Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.
- Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.
- Определения типов графов.
- Анализ маршрута по графу.
- Построение матриц смежности и инцидентности

**Знания**:

- Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.
- Формулы алгебры высказываний.
- Методы минимизации алгебраических преобразований.
- Основы языка и алгебры предикатов.
- Основные принципы теории множеств.
- Основные понятия теории графов.
- Матрицы смежности и инцидентности

# 2. Паспорт фонда оценочных средств

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)[1] | ПК, ОК | Наименование раздела, темы[2] | Уровень освоения темы | Наименование контрольно-оценочного средства | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Умения**:<br>Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.<br>Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.<br>Определения типов графов.<br>Анализ маршрута по графу.<br>Построение матриц смежности и инцидентности<br>**Знания:**<br>Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.<br>Формулы алгебры высказываний.<br>Методы минимизации алгебраических преобразований.<br>Основы языка и алгебры предикатов.<br>Основные принципы теории множеств.<br>Основные понятия теории графов.<br>Матрицы смежности и инцидентности | ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам<br>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности<br>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.<br>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста<br>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности<br>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. | Элементы теории множеств<br>2. Элементы комбинаторики<br>3.Основы математической логики<br>4. Логика предикатов<br>5. Элементы теории графов<br>6. Элементы теории алгоритмов | | Задания для письменного опроса<br>Практические работы<br>Тест по теме<br>Вопросы для устного ответа.<br>Тест по разделу. | Ээкзамен, тест |

## 3. Комплект фонда оценочных средств для текущего контроля

**Тема 1.1 Основы теории множеств**

**Задания для письменного ответа:**

**1 Закончите предложения:**

а) Множество- это любая определенная _____ _____.

б) Объекты, из которых состоит множество, называются его _____ или _____.

в) Если а элемент множества А, то пишут _____

г) Если А и В состоят из одних и тех же элементов, то говорят, что они _____, и пишут _____.

д) Подмножеством множества А называется такое множество В, каждый элемент которого _____ _____.

**2 Вставьте пропущенное слово:**

а) _____ множества А называется такое множество В, каждый элемент которого принадлежит множеству А

б) _____ множеств А и В называется множество, содержащее все элементы множества А и множества В, которые принадлежат хотя бы одному из множеств

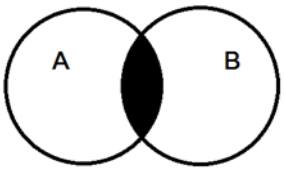
в) _____ множеств А и В называется множество, содержащее те элементы множества *А* и множества *В,* которые входят одновременно в оба множества,

г) _____ множеств А и В называется множество, состоящее из тех элементов, которые лежат в *А*, но не лежат в *В*.

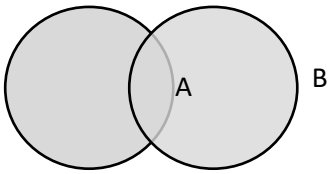
д) _____ множества А называется множество $\overline{A}$, состоящее из всех элементов, которые не принадлежат *А*

**3 Поставьте в соответствие каждой диаграмме Эйлера название операции над множествами:**

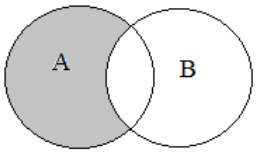
1



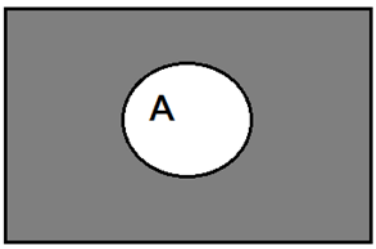

2




3




4




а) разность; б) пересечение; в) объединение; г) дополнение

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| | | | |

**4 Закончите запись:**

а) Пусть *A* и *B* множества, a∈A, b∈B, запишем их в определенные пары и обозначим *(a,b)*, такая пара элементов называется _____.

б) Множество всех упорядоченных пар множеств *A* и *B* называется _____.

в) Любое подмножество прямого произведения *A×B* называется _____.

г) Если A=B, то прямое произведение $A \times B$ называется _____.

**5 Найдите:**

Дано множество V={1,2,…,13}, и два его подмножества A={2,3,5,6,8,10},B={1,3,4,6,10,12}

Найти: $A \cup B; A \cap B; A \backslash B; B \backslash A; \overline{A}; \overline{B}; A \times B;\ A^2$

$A \cup B =$ _____

$A \cap B =$ _____

$A \backslash B =$ _____

$B \backslash A =$ _____

$\overline{A} =$ _____

$\overline{B} =$ _____

$A \times B =$ _____

_____

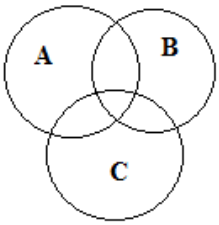
$A^2 =$ _____

_____

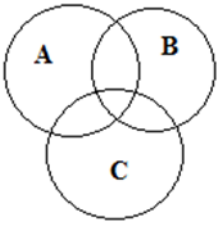
**6 Закрасьте**

ту область на диаграмме Эйлера, которая соответствует выражению:

а) $A \backslash B \backslash C$

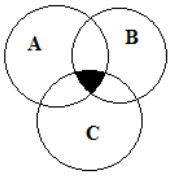



б) $(A \cup B) \backslash C$

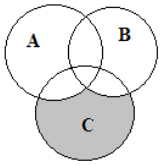



**7 Составьте выражение, соответствующее диаграмме Эйлера:**

а)




б)




а)_____ б)_____

Критерии оценивания ответа:
Решение 6-7 заданий соответствуют оценке «5»
Решение 5 заданий соответствуют оценке «4»
Решение 3-4 заданий соответствуют оценке «3»
Решение 0-2 заданий соответствуют оценке «2»

**Тест**

1. Множество, не содержащее ни одного элемента, называется:
а) пустым
б) конечным
в) нулевым

2. Множество решений уравнения записывается:
а) {-2,3}
б) (2;-3)
в) {2,-3}

3. Мощность множества B={0,1,2,3,5,9,27,38} равна:
а) 8
б) 18
в) 4

4. Правильная запись предложения «Y – множество действительных чисел, больших 3» – это:
а) Y={y/yєR, y>3}
б) Y={R/ y>3}
в) Y={yєR/y>3}

5. Декартово произведение множеств A={0,-3} и B={-1,2} – это:
а) AB={(0,-1),(-3,2)}
б) AB={(0,-1),(-3,-1),(0,2),(-3,2)}
в) AB={0,-1}

6. Не пересекаются множества чисел:
а) простых и четных
б) простых и нечетных
в) простых и составных

7. Пересечение множеств равносторонних и прямоугольных треугольников – это множество треугольников:
а) пустое множество
б) равнобедренных
в) прямоугольных

8. Пересечение множеств прямоугольников и ромбов – это множество:
а) параллелограммов
б) прямоугольников
в) квадратов

9. Пересекаются множества чисел:
а) четных и нечетных
б) простых и четных
в) простых и составных

10. Мощность множества A={-3,0,2,5,13} равна:
а) 5
б) 15
в) 2

Критерии оценивания ответа:
Правильный ответ на 9-10 вопросов соответствует оценке «5»
Правильный ответ на 7-8 вопросов соответствует оценке «4»
Правильный ответ на 5-6 вопроса соответствует оценке «3»
Правильный ответ на 0-3 вопросов соответствует оценке «2»

**Задание для письменного ответа:**

**Вставьте пропущенные слова:**

1) Бинарное отношение p, заданное на множестве A, называется _____, если $\forall a \in A, (a,a) \notin p$

2) Бинарное отношение p, заданное на множестве A, называется _____, если для любых элементов $a,b \in A, (a,b) \wedge (b,a) \in p \Rightarrow a=b; (a,b) \in p \wedge a \neq b \Rightarrow (a,b) \notin p$

3) Бинарное отношение p, заданное на множестве A, называется _____, если для любых элементов a, b, $c \in A$выполняется $(a,b) \in p \wedge (b,c) \in p$

4) Бинарное отношение p, заданное на множестве A, называется _____, если для любых элементов a, $b \in A$из того, что $(a,b) \in p \Rightarrow (b,a) \in p$

5) Бинарное отношение p, заданное на множестве A, называется _____, если для любых элементов $a,b \in A, a=b \vee (a,b) \in p \vee (b,a) \in p$

6) Бинарное отношение p, заданное на множестве A, называется _____, если элемент этого множества находится в данном отношении сам с собой

Критерии оценивания ответа:
Решение 6 заданий соответствуют оценке «5»
Решение 5 заданий соответствуют оценке «4»
Решение 3-4 заданий соответствуют оценке «3»
Решение 0-2 заданий соответствуют оценке «2»

**Тест**

Установите соответствие между отношением, заданным на множестве, и его свойствами:

1. Два целых числа a и b находятся в отношении ρ тогда и только тогда, когда разность a−b делится нацело на 5
Данное отношение обладает следующими свойствами:

Варианты ответов

a) Транзитивность
b) Симметричность
c) Антисимметричность
d) Антирефлексивность
e) Рефлексивность

2. Два целых числа a и b находятся в отношении ρ тогда и только тогда, когда a меньше или равно b
Данное отношение НЕ ОБЛАДАЕТ следующими свойствами:

Варианты ответов

a) Антисимметричность
b) Рефлексивность
c) Транзитивность
d) Симметричность
e) Антирефлексивность

3. Каковы свойства отношения "больше в 2 раза", заданного на множестве M={2; 4; 6; 8; 12} ?
Варианты ответов

a) Симметричность
b) Транзитивность
c) Антисимметричность
d) Рефлексивность
e) Антирефлексивность

4. На множестве K={1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10} задано отношение "иметь один и тот же остаток при делении на 3".
Какими свойствами НЕ ОБЛАДАЕТ данное отношение, заданное на этом множестве?

Варианты ответов

a) Антисимметричность
b) Антирефлексивность
c) Симметричность
d) Рефлексивность
e) Транзитивность

5. На множестве окружностей плоскости задано отношение " окружность x лежит внутри окружности y"

Варианты ответов

a) Транзитивность
b) Симметричность
c) Антисимметричность
d) Антирефлексивность
e) Рефлексивность

6. На множестве B={213; 37; 21; 87; 82} задано отношение "иметь в записи одинаковые цифры". Какими свойствами обладает это отношение?

Варианты ответов

a) Рефлексивность
b) Транзитивность
c) Антирефлексивность
d) Антисимметричность
e) Симметричность

Критерии оценивания ответа:
Ответы на 6 вопросов соответствуют оценке «5»
Ответ на 4-5 вопросов соответствуют оценке «4»
Ответ на 3 вопроса соответствуют оценке «3»
Ответ на 0-2 вопроса соответствуют оценке «2»

**Задание 2 для письменного ответа:**

**Выберите из перечисленных свойств бинарных отношений те, которые необходимы** (возможны неоднократные повторения)

(Рефлексивно, антирефлексивно, симметрично, антисимметрично, транзитивно, связано, не связанное.)

1) Бинарное отношение R, заданное на множестве A, называется отношением эквивалентности, если оно _____, _____, _____.

2) Бинарное отношение R, заданное на множестве A, называется отношением порядка, если оно _____, _____

3) Бинарное отношение R, заданное на множестве A, называется отношением строгого порядка, если оно _____, _____, _____.

4) Бинарное отношение R, заданное на множестве A, называется отношением не строгого порядка, если оно _____, _____, _____.

5) Бинарное отношение R, заданное на множестве A, называется отношением линейного порядка, если оно _____, _____, _____.

6) Бинарное отношение R, заданное на множестве A, называется отношением частичного порядка, если оно _____.

Критерии оценивания ответа:
Решение 6 заданий соответствуют оценке «5»
Решение 5 заданий соответствуют оценке «4»
Решение 3-4 заданий соответствуют оценке «3»
Решение 0-2 заданий соответствуют оценке «2»

| **Практические занятия** |
|---|
| Практическая работа «Выполнение операций над множествами» |
| Практическая работа «Построение диаграмм Эйлера – Венна» |

## Тема 2.1 Основные понятия комбинаторики

Контрольная работа по комбинаторике Вариант 1

1. Найти:

$a$
¿ $A$ ¿$_8^5$ б) $C_7^3$ в) $P_6$

2. Упростить:

а) $\frac{(к+1)!}{(к-1)!}$ б) (р-7)!(р-5)(р-6)

3. Решить уравнение:

$$\frac{P_{n+2}}{P_n}=6$$

4. Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 составляют трехзначные числа, в которых все цифры разные. Сколько таких чисел, кратных 3?

5. В классе три человека хорошо поют, двое других играют на гитаре, а еще четверо любят читать стихи. Сколько различных концертных бригад можно составить из певца, гитариста и чтеца?

6. В комнате 10 стульев, пришли 7 гостей, сколько вариантов выбрать стулья для гостей?

Контрольная работа по комбинаторике Вариант 2

1. Найти:

$a$
¿ $A$ ¿$_6^4$ б) $C_9^6$ в) $P_4$

2. Упростить:

а) $\frac{(к+4)!}{(к+2)!(k+3)}$ б) (р-4)!(р-2)(р-3)

3. Решить уравнение:

$$\frac{P_{n+2}}{P_n}=12$$

4.Сколько нечетных трёхзначных чисел можно составить из цифр 3, 4, 2, 6? (Цифры в записи числа не могут повторяться).

5. Для проведения ремонта бригадой из 10 человек надо 2 человека отправить на первый этаж, 5 человек на второй и остальные на улице. Сколько разных групп можно составить?

6. В турнире участвовали семь шахматистов, и каждый из них сыграл с каждым из остальных по одной партии. Сколько всего было сыграно партий?

Контрольная работа по комбинаторике Вариант 3

1. Найти:

$a$
¿ $A$ ¿$_7^3$ б) $C_8^4$ в) $P_7$

2. Упростить:

а) $\frac{(к+3)!}{(к+1)!}$ б) (n - 9)!(n-7)(n-8)

3. Решить уравнение:

$$A_{n-1}^5=2A_{n-2}^5$$

4. Сколько различных трехзначных чисел можно составить, используя цифры 0, 1, 5, 8, 9 при условии, что ни одна цифра не повторяется?

5. В ящике 30 шаров трех цветов: 11 красных, 10 зеленых и 9 желтых. Сколько возможно вариантов взять 9 шариков, из которых по три каждого цвета?

6. Из десяти врачей поликлиники три хирурга, три терапевта и четыре окулиста. Необходимо отправить мобильную бригаду из трех разных

Контрольная работа по комбинаторике Вариант 4

1. Найти:

$a$
¿ $A$ ¿$_8^6$ б) $C_7^2$ в) $P_3$

2. Упростить:

а) $\frac{(к+1)!}{(к-2)!(k-1)}$ б) (р-6)!(р-4)(р-5)

3. Решить уравнение:

$$\frac{P_{n+5}}{P_{n+3}}=30$$

4. Человек забыл код, открывающий замок на его чемодане, но вспомнил, что код состоит их трех разных цифр, каждая из которых не больше трех. Кроме того, в код точно не входит сочетание 13. Сколько вариантов кода в худшем случае ему придется перебрать, чтобы открыть свой чемодан?
5. Имеется 6 видов овощей. Решено готовить салаты из трёх видов овощей. Сколько различных вариантов салатов можно приготовить?

| | |
|---|---|
| врачей к месту землетрясения. Сколькими способами это можно сделать? | 6. В школьном хоре имеется шесть солистов. Сколько есть вариантов выбора трех из них для участия в конкурсе? |

**Тест**

1. Комбинаторика отвечает на вопрос

а) какова частота массовых случайных явлений;

б) с какой вероятностью произойдет некоторое случайное событие;

в) сколько различных комбинаций можно составить из элементов данного множества.

2. Выберите из предложенных множеств множество целых чисел:

а) R;

б) N;

в) Z.

3. Множество, состоящее из всех элементов, принадлежащих и множеству А и множеству В называют

а) пересечением множеств А и В;

б) объединением множеств А и В;

в) разностью множеств А и В.

4. Пересечение множеств А и В обозначают:

а) $A\tilde{N}B$ ;

б) А $\cap$ В;

в) А » В;

г) А ¿ В.

5. Пусть А – множество четных чисел из интервала (3;10), В – множество делителей числа 24. Найдите пересечение этих множеств.

а) $\{1;2;3;4;6;8;12;24\}$ ;

б) $\{4;6;8\}$ ;

в) $^{1}$ ;

г) $\{1;2;3;12;24\}$ .

6. Каждое расположение n элементов в определенном порядке называется

а) размещением;

б) перестановкой;

в) сочетанием.

7. Количество перестановок из n элементов вычисляют по формуле:

а) $\frac{n!}{(n-k)!}$ ;

б) $n!$ ;

в) $\frac{n!}{k!(n-k)!}$ .

8. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?

а) 30;

б) 5;
в) 100;
г) 120.

9. В 9«Б» классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?
а) 128;
б) 35960;
в) 36;
г). 46788.

10. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?
а) 10;
б) 60;
в) 20;
г) 30.

11. Вычислить: 6! - 5!
а) 600;
б) 300;
в) 1;
г) 1000.

12.Если объект А можно выбрать х способами, а объект В – у способами, то каким количеством способов можно выбрать объект «А или В»?
а) х+у;
б) ху;
в) х или у.

Ответы на 11-12 вопросов соответствуют оценке «5»
Ответ на 8-10 вопросов соответствуют оценке «4»
Ответ на 6-7 вопросов соответствуют оценке «3»
Ответ на 0-5 вопросов соответствуют оценке «2»

| **Практические занятия** |
|---|
| Практическая работа «Решение задач с помощью правил сложения и умножения» |
| Практическая работа «Решение задач по формулам комбинаторики» |

**Тема 3.1 Алгебра высказываний**
**Задание 1 для письменного ответа:**
1) С помощью таблицы истинности проверить справедливость следующего тождества:
а) $((a \vee b) \wedge c) \vee (\bar{a} \wedge (\bar{b} \vee \bar{c})) = \bar{a} \vee c$
б) $(\bar{b} \vee (\bar{c} \wedge \bar{a}) \vee (a \vee (b \wedge c)) = a \vee \bar{b}$
в) $(a \wedge b \wedge c) \vee (a \wedge \bar{b}) \vee (a \wedge \bar{c}) = a$
г) $a \to c = (a \vee (b \wedge c)) \to ((a \vee b) \wedge c)$
2) Составить таблицы истинности для следующих выражений:
а) $((d \vee \bar{c}) \wedge (a \vee d)) \vee ((b \vee \bar{b}) \wedge (\bar{c} \vee \bar{a}) \wedge (\bar{c} \vee \bar{d}) \wedge (a \vee \bar{d})$

б) $(((d \vee (d \wedge c)) \wedge \bar{d}) \vee \bar{b} \wedge ((b \vee d) \wedge (b \vee a))$

в) $((a \vee c) \wedge (a \vee d)) \wedge (((c \vee (c \wedge b)) \wedge \bar{c}) \vee \bar{a})$

г) $(a \wedge c) \vee ((b \vee \bar{d}) \wedge (\bar{a} \vee \bar{d}) \wedge (d \vee b) \wedge (\bar{a} \vee d)) \vee (a \wedge \bar{c})$

Критерии оценивания ответа:
Правильное решение 7-8 заданий соответствует оценке «5»
Правильное решение 5-6 заданий соответствует оценке «4»
Правильное решение 4 заданий соответствует оценке «3»
Правильное решение 0-3 заданий в соответствует оценке «2»

**Задание 2 для письменного ответа:**

1) Заполните пропуски:

а)Логика (от греческого слова «logos» - _____) – совокупность наук о _____ и _____ мышления, о наиболее общих законах _____.

б) Начало исследования в области формальной логики было положено работами _____ в _____

в) Логика оперирует _____

г) Математическая логика применяет для анализа рассуждений _____

д) Основоположник алгебры логики _____

е) Высказывание — повествовательное предложение, о котором можно сказать, _____ оно или _____

ж) Алгебра логики занимается исследованием _____ _____

2) Закончите предложения:

а) Суждение – это _____ _____

б) Умозаключение – это_____ _____

в)Логическое выражение – это _____ _____

3) Какие из приведенных высказываний являются истинными, а какие ложными? Перечислите через запятую в строках таблицы.

а) Земля – это звезда
б) 5>3
в) 4-1=10
г) Париж – это столица Англии
д) Москва – столица России
е) Корова – млекопитающее.

| Истинные | Ложные |
|---|---|
| | |

4) Поставить в соответствие определение логических операций и их названий:

а) Логическая операция, ставящаяся в соответствии каждым двум простым высказываниям составное высказывание, являющееся ложным тогда и только тогда, когда первое высказывание истинно, а второе ложно.

б) Сложное высказывание ложно тогда и только тогда, когда А и В ложны одновременно.

в) Если высказывание А истинно, то В ложно, и наоборот.

г) Сложное высказывание A∧B истинно тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны одновременно.

д) Логическая операция, ставящая в соответствие каждым двум простым высказываниям, составное высказывание, являющееся истинным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания истинны или ложны одновременно.

| Дизъюнкция | Конъюнкция | Инверсия (отрицание) | Импликация | Эквивалентность |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

Критерии оценивания ответа:
Правильное решение 4 заданий соответствует оценке «5»
Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «4»
Правильное решение 2 заданий соответствует оценке «3»
Правильное решение 0-1 заданий в соответствует оценке «2»

**Задание 3 для письменного ответа:**

Максимально упростите выражение, с помощью равносильных преобразований Затем, с помощью таблицы истинности, сравните Ваше упрощенное выражение с исходным:

1) $(b \wedge d) \vee ((c \vee \bar{d}) \wedge (a \vee c) \wedge (\bar{d} \vee \bar{c}) \wedge (a \vee \bar{c})) \vee (\bar{b} \wedge d)$
2) $((d \wedge \bar{c}) \vee (\bar{b} \wedge \bar{d}) \vee (c \wedge \bar{b})) \wedge ((\bar{d} \wedge b) \vee (c \wedge b)) \wedge (a \wedge \bar{a})$
3) $((\bar{b} \wedge c) \vee (\bar{c} \vee d) \vee \bar{a}) \wedge (\bar{a} \vee b \vee \bar{c} \vee d) \wedge (\overline{c \vee d}) \wedge a$
4) $(a \wedge c) \vee ((b \vee \bar{d}) \wedge (\bar{a} \vee \bar{d}) \wedge (d \vee b) \wedge (\bar{a} \vee d)) \vee (a \wedge \bar{c})$
5) $(((d \vee (d \wedge c)) \wedge \bar{d}) \vee \bar{b} \wedge ((b \vee d) \wedge (b \vee a))$

Критерии оценивания ответа:
Правильное решение 5 заданий соответствует оценке «5»
Правильное решение 4 заданий соответствует оценке «4»
Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «3»
Правильное решение 0-2 заданий в соответствует оценке «2»

| **Практические занятия** |
|---|
| Практическая работа «Составление таблиц истинности и логических схем» |
| Практическая работа «Решение задач на установление истинности выражения» |

**Тема 3.2** Булевы функции

**Тест**

1. Булевой функцией от n переменных называют

А)Набор $(\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_n)$,где $\alpha_i \in |0,1|, 1 \le i \le n$

Б)функцию$A^{(\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_n)}$, принимающую значения 0 и 1

В) функцию $A^{(\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_n)}$, принимающую одно из двух значений 0 или 1

Г) функцию $A^{(\alpha_1, \alpha_2, ..., \alpha_n)}$

2. Обозначение операции Штрих Шеффера

А) $x \mathrm{I} y$

Б) x+y

В) $x \downarrow y$

Г) ($\overline{x \vee y}$)

3. Одночлен от некоторых переменных называется ***совершенным***, если

А) они входят в него точно один раз либо со знаком отрицания, либо без него.

Б) каждая из этих переменных входит в него либо со знаком отрицания, либо без него.

В) каждая из этих переменных входит в него точно один раз либо со знаком отрицания, либо без него.

Г) каждая из этих переменных входит в него точно один раз

4. Полином Жигалкина- это

А) представление булевой функции с помощью констант, операции конъюнкции и двоичного сложения

Б) представление булевой функции с помощью констант, операции дизъюнкции и двоичного сложения

В) представление булевой функции с помощью операции дизъюнкции и двоичного сложения

Г) представление булевой функции с помощью констант, операции конъюнкции

5. Для того, чтобы система булевых функций была полной необходимо и достаточно, чтобы для каждого из классов $T_0$, $T_1$, S,L,M нашлась функция, не принадлежащая этому классу

А) важное свойство суммы Жигалкина

Б) теорема о замкнутых классах

В) теорема Буля

Г) теорема Поста

6. Основные замкнутые классы булевых функций

А) $T_0$, $T_1$, S,K,M

Б) $T_0$, T, S,L,M

В) $T_0$, S,L,N, M

7. Определить к какому замкнутому классу относится булева функция $x \to y$

А) $T_1$, S,M

Б) $T_0$, $T_1$

В) $T_1$, L,M

Г) $T_1$,M

8. Определить к какому замкнутому классу относится булева функция $x \leftrightarrow y$

А) $T_0$, $T_1$

Б) $T_1$, S,M

В) $T_1$,M

Г) $T_1$, L,M

9. Определить к какому замкнутому классу относится булева функция 0

А) $T_0$,L,M

Б) $T_1$, S,M

В) $T_1$, S,L

Г) $T_0$,S,M

10. Определить к какому замкнутому классу относится булева функция 1

А) $T_1$, S,M

Б) $T_1$, L,M

В) $T_1$,M

Г) $T_1$, L,S

11. Определить к какому замкнутому классу относится булева функция x

А) $T_0$, $T_1$,L,M

Б) $T_0$, S,L,M

В) $T_0$, $T_1$, S,L,M
Г) $T_0$, $T_1$, S,L
12. Определить к какому замкнутому классу относится булева функция $\bar{x}$
А) $T_0$, S
Б) $T_0$, $T_1$, S
В) S,L,M
Г) S,L
13. Определить к какому замкнутому классу относится булева функция x+y
А) $T_0$, L
Б) ни к какому
В) ко всем
Г) S,L,M
Критерии оценивания ответа:
Ответы на 12-13 вопросов соответствуют оценке «5»
Ответ на 9-11 вопросов соответствуют оценке «4»
Ответ на 7-9 вопросов соответствуют оценке «3»
Ответ на 0-6 вопросов соответствуют оценке «2»

| **Практические занятия** |
|---|
| Практическая работа «Записать функции, используя логические операции» |
| Практическая работа «Установить равенство булевых функций» |

**Тема 4.1** Предикаты.
**Вопросы для устного ответа:**
1. Что такое предикат?
2. Примеры 1, 2, 3 местных предикатов.
3. Область определения предиката.
3. Множество истинности предиката.
4. Является ли линейное уравнение предикатом?
5. Является ли линейное неравенство предикатом?
6. Область определения предиката $x + 2 < 3x - 4$?
7. $\forall$ - как читается квантор?
8. $\exists$- как читается квантор?
9. Множество истинности предиката $x + 5 = 1$?

Критерии оценивания ответа:
Ответы на 8-9 вопросов соответствуют оценке «5»
Ответ на 6-7 вопросов соответствуют оценке «4»
Ответ на 4-5 вопросов соответствуют оценке «3»
Ответ на 0-3 вопросов соответствуют оценке «2»

| **Практические занятия** |
|---|
| Практическая работа «Составление предварительной нормальной формы» |
| Практическая работа «Нахождение области истинности предиката» |
| Практическая работа «Разбить высказывание на элементарные и записать в виде кванторной формулы логики предикатов наименьшей местности» |

**Тема 5.1** Основы теории графов

**Тест**

1) Кто считается родоначальником теории графов?

а) Куратовский

б) Леонард Эйлер

в) Аппель

2) Кто  решил задачу о трех колодцах?

а) Куратовский

б) Леонард Эйлер

в) Аппель

3) Совокупность конечного числа точек, называемых вершинами, и попарно соединяющих некоторые из этих вершин линий, называемых ребрами, это –

а) инцидентность

б) смежность

в) граф

4) Если ребра – упорядоченные пары, то такой граф называется:

а) псевдографом

б) ориентированным

в) неориентированным

5) В каком графе могут быть кратные ребра?

а) псевдографом

б) мультиграфом

в) неориентированным

6) Смежными в графе называются вершины:

а) совпадающие

б) изоморфные

в) инцидентные одному ребру

7) Ребра, инцидентные одной вершине, называются:

а) смежными;

б) совпадающими;

в) изоморфными

Критерии оценивания ответа:

Ответы на 7 вопросов соответствуют оценке «5»

Ответ на 5-6 вопросов соответствуют оценке «4»

Ответ на 4 вопроса соответствуют оценке «3»

Ответ на 0-3 вопроса соответствуют оценке «2»

**Задания для письменного ответа**

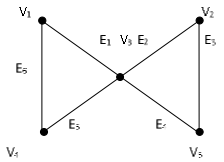



рис.1

1) Перечислить все пары смежных вершин, смежных ребер, инцидентные ребра и вершины графа на рис.1

В графе, диаграмма которого приведена на рис.1, найти:

2) маршрут, но не цепь;

3) цепь, но не простая цепь;

4) простая цепь;

5) цикл, но не простой цикл;

6) простой цикл.

Критерии оценивания ответа:

Правильное решение 6 заданий соответствует оценке «5»

Правильное решение 4-5 заданий соответствует оценке «4»

Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «3»

Правильное решение 0-2 заданий в соответствует оценке «2»

**Вопросы для устного ответа:**

1. Какие два графа называются изоморфными?
2. Какой граф называется двудольным?
3. Какой граф называется тривиальным?
4. Какой граф называется турниром?
5. Какой граф называется сетью?
6. Какая вершина называется четной (нечетной)?
7. Что такое инвариант графа?
8. Какой граф называется полным?

Критерии оценивания ответа:

Ответы на 7-8 вопросов соответствуют оценке «5»

Ответ на 5-6 вопросов соответствуют оценке «4»

Ответ на 4 вопроса соответствуют оценке «3»

Ответ на 0-3 вопроса соответствуют оценке «2»

**Вопросы для устного ответа:**

1. Определение матрицы смежности.
2. Определение матрицы инциденций для неориентированного графа.
3. Определение матрицы инциденций для ориентированного графа.
4. Свойства матрицы смежности
5. Свойства матрицы инциденций.
6. Определение списка инцидентности.
7. Преимущества и недостатки использования списка инцидентности и матрицы смежности и инцидентности.

Критерии оценивания ответа:

Ответы на 7 вопросов соответствуют оценке «5»

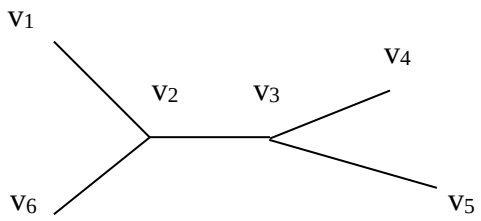
Ответ на 5-6 вопроса соответствуют оценке «4»

Ответ на 4 вопроса соответствуют оценке «3»

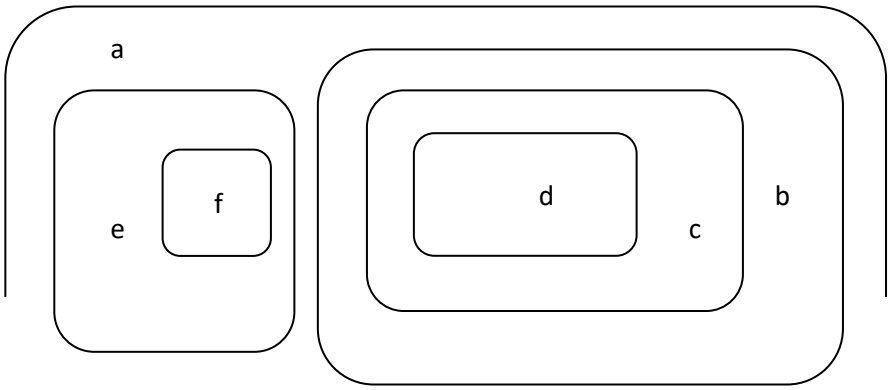
Ответ на 0-3 вопроса соответствуют оценке «2»

**Задания для письменного ответа**

1. Привести 4 диаграммы различных свободных деревьев с 8 вершинами
2. Записать 3 цепи для дерева:




3. Привести 3 диаграммы различных ориентированных деревьев с 6 узлами
4. Изобразить дерево в виде диаграммы




Критерии оценивания ответа:
Правильное решение 4 заданий соответствует оценке «5»
Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «4»
Правильное решение 2 заданий соответствует оценке «3»
Правильное решение 0-1 заданий в соответствует оценке «2»

| **Практические занятия** |
|---|
| Практическая работа «Построение матрицы смежности и инцидентности графа» |
| Практическая работа «Нахождение всех кратчайших путей в орграфе» |
| Практическая работа «Граф задан матрицей инцидентности. Построить граф, записать матрицу смежности и список ребер» |
| Практическая работа «Построение по заданному списку ребер неориентированного графа» |

**Тема 6.1 Элементы теории алгоритмов**

**Задания для письменного ответа**

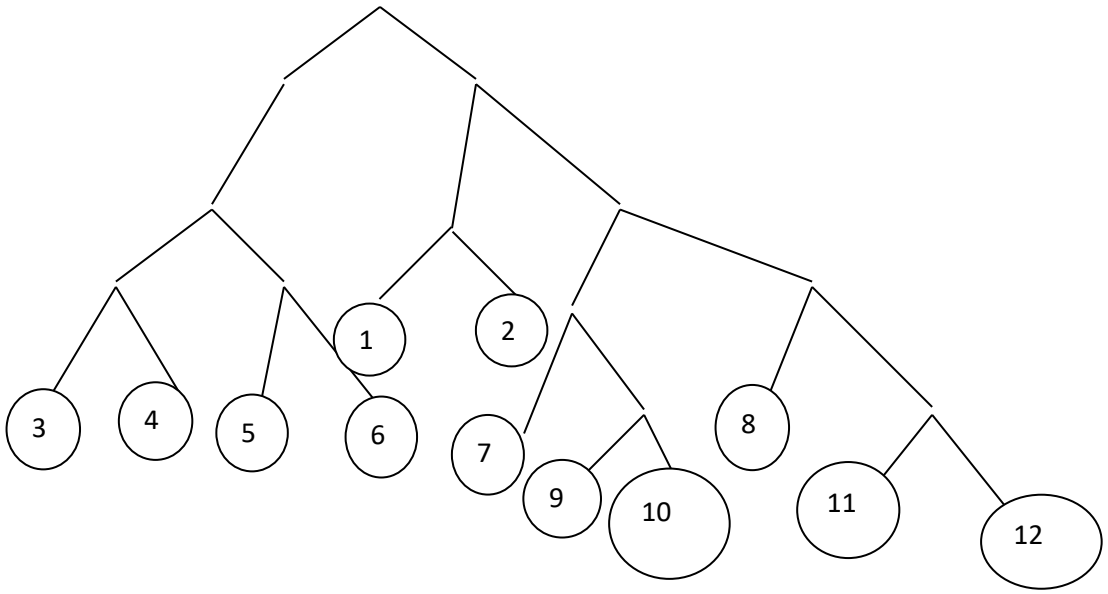
1) Дано число n в десятичной системе счисления. Разработать машину Тьюринга, которая увеличивала бы заданное число n на 7. Автомат в состоянии q1 обозревает некую цифру входного слова. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

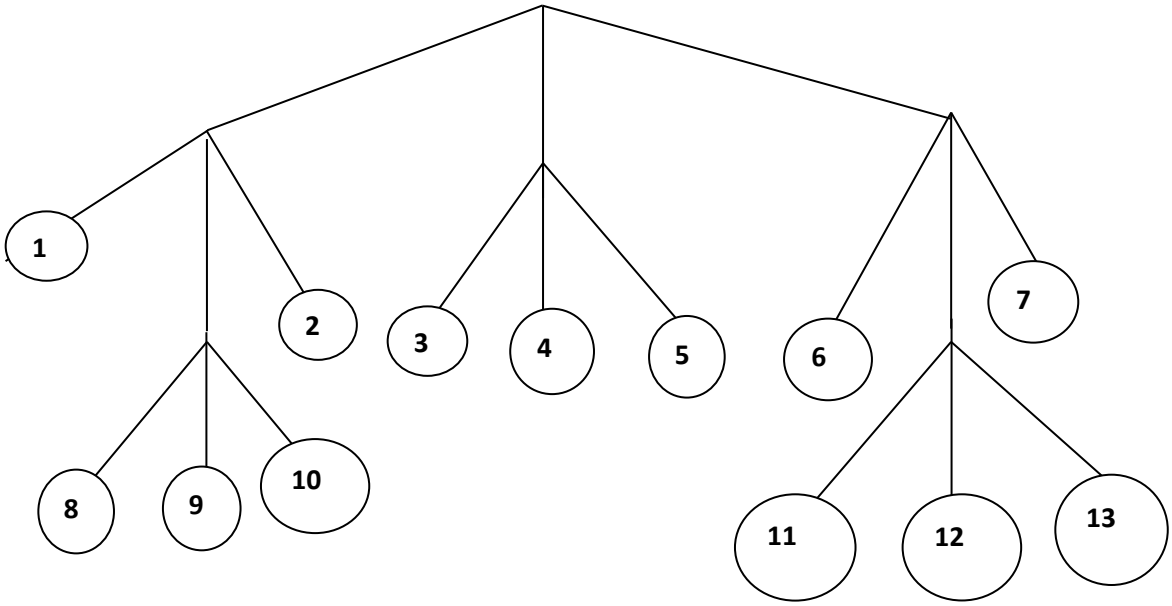
2) Дана десятичная запись натурального числа n > 1. Разработать машину Тьюринга, которая уменьшала бы заданное число n на 2. Автомат в состоянии q1 обозревает правую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

3) На ленте машины Тьюринга находится число, записанное в десятичной системе счисления. Умножить это число на 4. Автомат в состоянии q1 обозревает крайнюю левую

цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

4) Составить коды для всех сообщений данных а) бинарного дерева б) тринарного дерева




Критерии оценивания ответа:
Правильное решение 4 заданий соответствует оценке «5»
Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «4»
Правильное решение 2 заданий соответствует оценке «3»
Правильное решение 0-1 заданий в соответствует оценке «2»

| **Практические занятия** |
|---|
| Практическая работа «Составление линейного алгоритма» |
| Практическая работа «Составление алгоритма с разветвляющейся конструкцией» |
| Практическая работа «Составление цикла с предусловием» |
| Практическая работа «Составление цикла с постусловием» |
| Практическая работа «Применение смешанного алгоритма» |

## 4. КОС для промежуточной аттестации

**Экзаменационный тест**

1 вариант

1. Как называется операция над множествами, характеризующаяся логически словами: Элемент (X C A)V(XCB) x принадлежит множеству A или множеству B

А) Пересечение Б) Объединение В) Разность Г) Дополнение

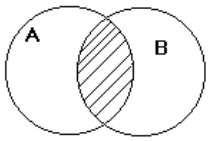
2. Как называется операция над множествами, характеризующаяся с помощью диаграммы Эйлера:

А) Пересечение

Б) Объединение

В) Разность

Г) Дополнение




3. Свойство бинарного отноше лемент множества находится в этом отношении сам с собой:

А) Транзитивность Б) Симметричность В) Связанность

Г) Рефлексивность

4. Каким будет отношение R, заданное на множестве A, если оно рефлексивно, транзитивно, симметрично:

А) Порядок Б) Строгий порядок В) Эквивалентность Г) Нестрогий порядок

5. Высказывание, которое принимает значение истины тогда и только тогда, когда A и B истинны:

А) Конъюнкция Б) Дизъюнкция В) Импликация Г) Эквивалентность

6. Закон коммутативности в логике Буля:

А) AV1=A Б) (AVB) Λ A=A В) AV B = BVA Г) AV A=A

7. Один из важнейших замкнутых классов, в который входят все булевы функции, принимающие константу 0

А) T1 Б) T0 В) S Г) M

8. Функциональное высказывание, где область значений функции логическая, а область аргументов предметная:

А) Множество Б) Логическое высказывание В) Булевы функции

Г) Предикат

9. По какому модулю сравнимы числа 7 и 3?

А) По mod 7 Б) По mod 3 В) По mod 2 Г) По mod 5

10. К какому классу вычетов по mod 5 принадлежат числа 17, -13?

А) $\overline{2}$ Б) $\overline{3}$ В) $\overline{1}$ Г) $\overline{4}$

11. Раздел математики, в котором изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов.

А) Логика высказываний; Б) Алгебра вычетов; В) Теория множеств;

Г) Комбинаторика.

12. Сколько элементов n должно содержать множество, чтобы число всех перестановок не превышало 30?

А) n<=5 Б) n<=3 В) n<= 6 Г) n<=4

13. С помощью какой формулы можно подсчитать число размещений из n элементов по m?

А) $A_n^m = n!$ Б) $A_n^m = n!/(n-m)!$ В) $A_n^m = n!/m!(n-m)!$ Г) $A_n^m = m!/(n-m)!$

14. Какое из равенств верное?

А) $C_n^m = A_n^m / P_n$ Б) $C_n^m = A_n^m P_n$ В) $C_n^m = P_n / A_n^m$ Г) $C_n^m = P_n / P_n$

15. Какая из клауз верная:

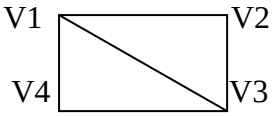
А) $\forall xP(x) \Rightarrow \forall xP(x)$ Б) $\exists xP(x) \Rightarrow \forall xP(x)$ В) $\exists xP(x) \Rightarrow \exists xP(x)$

Г) $\forall xP(x) \Rightarrow \exists xP(x)$

16. Совокупность двух множеств V вершин и E ребер V – непустое множество, а E – множество неупорядоченных пар различных элементов V называется:

А) Граф Б) Смежность В) Инцидентность Г) Изоморфизм

17. Сколько в данном графе вершин, смежных с вершиной V1:




А) 1 Б) 3 В) 4 Г) 2

18. Сколько в данном графе ребер, инцидентных вершине V3:

А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

19. Представление графа с помощью квадратной булевской матрицы, отражающей смежность вершин, называется

А) Матрицей Б) Матрицей инциденций В) Матрицей смежности Г) Матиндукцией.

20. Граф, состоящий из одной вершины, называется

А) Орграфом Б) Тривиальным В) Деревом Г) Подграфом

21. В матрице смежности для графа, если вершины смежны, то это обозначается:

А) + Б) 1 В) 0 Г) –1

22. В матрице инцидентности для орграфа, если вершина инцидентна ребру и является его началом, это обозначается:

А) + Б) 1 В) 0 Г) –1

23. В дереве нет:

А) циклов Б) вершин В) ребер Г) простых цепей

24. Ориентированное дерево это:

А) Подграф Б) Дополнение к графу В) Орграф, обладающий определенными свойствами Г) Объединение графов

25. В цепи может повторяться:

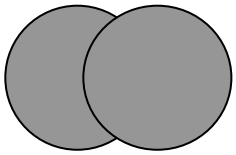
А) Ребро Б) Вершина В) Путь Г) Граф

2 вариант.

1.Как называется операция над множествами, характеризующаяся логически словами: Элемент (X C A) (XCB) x принадлежит множеству A и множеству B

А) Объединение Б) Пересечение В) Разность Г) Дополнение

2. Как называется операция над множествами, характеризующаяся с помощью диаграммы Эйлера:



А) Объединение

Б) Пересечение

В) Разность

Г) Дополнение

3. Свойство бинарного отношения, такое, что если элемент множества **а** находится в этом отношении с элементом **в,** а элемент **в** находится в этом отношении с элементом **с,** то элемент **а** находится в этом отношении с элементом **с**:

А) Рефлексивность Б) Симметричность В) Связанность

Г) Транзитивность

4. Каким будет отношение R, заданное на множестве A, если оно транзитивно, антисимметрично:

А) Эквивалентность Б) Строгий порядок В) Порядок Г) Нестрогий порядок

5. Высказывание, которое принимает ложное значение тогда и только тогда, когда A и B ложны:

А) Дизъюнкция Б) Конъюнкция В) Импликация Г) Эквивалентность

6. Закон поглощения в логике Буля:

А) AV1=1 Б) AV B = BVA В) (AVB) Λ A=A Г) AV A=A

7. Один из важнейших замкнутых классов, в который входят все булевы функции, принимающие константу 1

А) T0 Б) T1 В) S Г) M

8. Высказывание, где область значений функции и область аргументов логическая:

А) Множество Б) Предикат В) Булевы функции

Г) Логическое высказывание

9. По какому модулю сравнимы числа 7 и 2 ?

А) По mod 7 Б) По mod 3 В) По mod 5 Г) По mod 2

10. К какому классу вычетов по mod 6 принадлежат числа 19, -11?

А) $\overline{1}$ Б) $\overline{3}$ В) $\overline{2}$ Г) $\overline{4}$

11. Сколько элементов n должно содержать множество, чтобы число всех перестановок не превышало 40?

А) n<=5 Б) n<=3 В) n<= 6 Г) n<=4

12. С помощью какой формулы можно подсчитать число сочетаний из n элементов по m?

А) $C_n^m$ = n! Б) $C_n^m$ = n!/ m!(n-m)! В) $C_n^m$ = n!/(n-m)! Г) $C_n^m$ = m!/(n-m)!

13. Какое из равенств верное?

А) $P_n$ = n! Б) $P_n$ = n!/ m!(n-m)! В) $P_n$ = n!/ (n-m)! Г) $P_n$ = (n-m)!

14. Какая из клауз подтверждается примером: « Если все люди смертны, то человек Сократ тоже смертен:

А) ∀ xP(x) => ∀ xP(x) Б) ∃xP(x) => ∀ xP(x) В) ∃xP(x) =>∃xP(x)

Г) ∀ xP(x) =>∃xP(x)

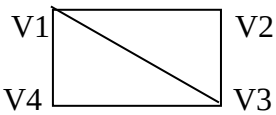
15. Любое … является предикатом:

А) выражение Б) предложение В) Сочетание Г) неравенство

16. Два ребра, инцидентные одной вершине, называются:

А) Графическими Б) Смежными В) Связанными Г) Изоморфными

17. Сколько в данном графе вершин, смежных с вершиной V2:




А) 1 Б) 2 В) 4 Г) 3

18. Сколько в данном графе ребер, инцидентных вершине V1:

А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

19. Чередующаяся последовательность вершин и ребер, в которой любые два соседних элемента инцидентны:

А) Маршрут Б) Цепь В) Цикл Г) Простой цикл

20. Представление графа с помощью матрицы, отражающей инцидентность вершин и ребер, называется:

А) Матрицей Б) Матрицей инциденций В) Матрицей смежности Г) Матиндукцией.

21. В матрице смежности для графа, если вершины не смежны, то это обозначается:

А) + Б) 0 В) 1 Г) –1

22. В матрице инцидентности для орграфа, если вершина инцидентна ребру и является его концом, это обозначается:

А) + Б) –1 В) 0 Г) 1

23. Если относительный порядок конечных множеств узлов фиксирован, то ордерево называется:

А) Свободным Б) Бинарным В) Эквивалентным Г) Упорядоченным

24. Связный ациклический граф является:

А) Ордеревом Б) Упорядоченным ордеревом

В) Свободным деревом Г) Бинарным

25. Ориентированное дерево является:

А) Тривиальным графом Б) Матрицей В) Упорядоченным деревом Г) Графом с циклами.

Критерии оценки выполнения задания:

- "Отлично" - если студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал в рамках указанных общих и профессиональных компетенций, знаний и умений. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с условиями современного производства, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок. 24-25 правильных ответов из 25 (96-100%)

- "Хорошо" - если твердо студент знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. 19-23 правильных ответов из 25 (76-95%)

- "Удовлетворительно" - если студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. 13-18 правильных ответов из 25 (52-75%)

- "Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи. Меньше 13 правильных ответов из 25 (меньше 52%)

## 5 Перечень рекомендуемой учебной литературы, методических пособий и Интернет-ресурсов

1) Лупанов О. Б. Курс лекций по дискретной математике. - М., 2018.
2) Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов - 2018 г.
3) Яблонский С.В. Введение в дискретную математику — М. Наука, 2019.

Электронные ресурсы:

1) http://otherreferats.allbest.ru/
2) http://st.educom.ru/eduoffices/gateways/get_file.
3) http://umu.kemsu.ru/Content/userfiles/files/Математический