

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Запорожский Александр Юрьевич
Должность: Директор
Дата подписания: 05.05.2023 03:03:32
Уникальный программный ключ:
23a796eca5935c5928180a0186cabс9a9d90f6d5



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени адмирала Г.И. Невельского

НАХОДКИНСКИЙ ФИЛИАЛ

Колледж

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

(индекс и название учебной дисциплины согласно учебному плану)

основная образовательная программа среднего профессионального
образования по подготовке специалистов среднего звена

по специальности **09.02.07** «Информационные системы и программирование»

(шифр в соответствии с ОКСО и наименование)

Находка
2022 г.

СОГЛАСОВАНО

протокол заседания
цикловой методической комиссии
протокол от 06.12.2022 г. № 4
председатель

И.П. Лебедева

подпись

И.П. Лебедева

ФИО

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора филиала по УПР
А.В. Смехова А.В. Смехова
от 07.12.2022 г.

Фонд оценочных средств разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики», утвержденной директором от 07.12.2022 г.

Разработчик: Бородина И.В., преподаватель учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» Находкинского филиала МГУ им. адм. Г.И. Невельского

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ
4. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации (далее ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики».

Формой аттестации по предмету является *дифференцированный зачет*.

1.1 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Планируемый результат	Формируемые компетенции	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>умения:</i>	ОК 01 ОК 02 ОК 04	Решение ситуационной задачи Фронтальный опрос Тестирование Отчет по результатам практических занятий Дифференцированный зачет
У1 - применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; У2- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения		
<i>знания:</i>		
31 - основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; 32 - формулы алгебры высказываний; 33- методы минимизации алгебраических преобразований; 34 - основы языка и алгебры предикатов; 35- основные принципы теории множеств		Фронтальный опрос Тестирование Дифференцированный зачет

2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Раздел 1. Основы математической логики

Проверяемые результаты освоения умений, знаний и формируемых компетенций: У1-У2, 31-35, ОК 01, ОК 02, ОК 04

Вопросы для устного контроля знаний:

1. Что такое суждение?
2. Что такое высказывание?
3. Какое высказывание называется простым?
4. Какое высказывание называется сложным?
5. Что называется формализацией высказываний?
6. Что называется булевой функцией?

7. Какие булевы функции называются равными?
8. Что называется формулой?
9. Что называется композицией двух булевых функций?
10. Какая логическая функция называется тождественной?
11. Какая логическая функция называется отрицанием?
12. Что называется таблицей истинности?
13. Какая функция называется конъюнкцией?
14. Какая функция называется дизъюнкцией?
15. Какая функция называется эквиваленцией?
16. Какая функция называется суммой по модулю два?
17. Какая функция называется стрелкой Пирса?
18. Какая функция называется штрихом Шеффера?
19. Какая функция называется импликацией?
20. Какая переменная называется существенной?
21. Какая переменная называется фиктивной?
22. В чем заключается аналитический способ задания булевой функции?
23. Какие булевы функции являются элементарными?
24. Каков приоритет логических операций?
25. Какая логическая операция называется отрицанием высказывания?
26. Какая логическая операция называется дизъюнкцией высказываний?
27. Какая логическая операция называется конъюнкцией высказываний?
28. Какая логическая операция называется строгой дизъюнкцией высказываний?
29. Какая логическая операция называется импликацией высказываний?
30. Какая логическая операция называется эквиваленцией высказываний?
31. Что называется обратным высказыванием?
32. Какие высказывания называются противоположными?
33. Сформулировать основные законы алгебры логики.
34. Что называется формулами алгебры логики?
35. Правила упрощения формул.
36. Какие две формулы алгебры логики называются равносильными?
37. Какая формула алгебры логики называется тавтологией?
38. Какая формула называется тождественно-ложной?
39. В чем заключается семантический способ доказательств?
40. В чем заключается синтаксический способ доказательств?

Виды заданий

1. Поможем синоптикам определить прогноз погоды. Известно, что если атмосферное давление понижается, то возможен дождь. В настоящее время атмосферное давление понижается. Возможен ли дождь?
2. Проверьте, являются ли булевы функции F_1 и F_2 эквивалентными:

- а) $F_1 = X \rightarrow (Y \equiv Z)$ и $F_2 = (X \rightarrow Y) \equiv (X \rightarrow Z)$;
 б) $F_1 = X \cdot (Y \equiv Z)$ и $F_2 = (XY) \equiv (XZ)$;
 в) $F_1 = X \rightarrow (Y \vee Z)$ и $F_2 = (X \rightarrow Y) \vee (X \rightarrow Z)$;
 г) $F_1 = \overline{XZ} \vee XY \vee XZ$ и $F_2 = XY\overline{Z} \vee XZ$;
 д) $F_1 = X \equiv Z$ и $F_2 = (X \vee Y \vee Z) \rightarrow (X \vee Y)(Y \vee Z)$;
 е) $F_1 = Y \rightarrow (X \rightarrow Z)$ и $F_2 = X \rightarrow (XY \rightarrow ((X \rightarrow Y) \rightarrow YZ))$.

3. Вычислите значение функции $F(x_1, x_2, x_3)$ при заданных значениях аргументов $x_1=0, x_2=0, x_3=0$ и при $x_1=1, x_2=1, x_3=1$; затем приведите функцию к минимальной

а) $F(x_1, x_2, x_3) = x_2 x_3 \vee x_3 \vee (x_1 \cdot x_2 \rightarrow x_3)$;

ДНФ:

4. По заданной функции постройте таблицу истинности, приведите функцию к минимальной

а) $F(x_1, x_2, x_3) = x_1 \vee x_2 \cdot x_3 \cdot (x_1 \vee x_2)$;

ДНФ:

5. Постройте логическое выражение по заданной таблице истинности, приведите его к минимальной ДНФ алгебраически и с помощью карт Карно постройте соответствующий логический элемент.

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

6. Постройте совершенные ДНФ и КНФ и соответствующие минимальные формы для булевых функций, заданных таблично.

x_1	x_2	x_3	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

7. Определите, может ли каждая из данных высказывательных форм стать истинным или ложным высказыванием:

- а) число p — четное или число $p + 1$ — четное;
 б) число p — четное и число $p + 1$ — четное;
 в) $\begin{cases} x > 0, \\ x < 0; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x > 1, \\ x < 0; \end{cases}$ д) $\begin{cases} x \geq 0, \\ x \leq 0; \end{cases}$ е) $(x > 0) \vee (x \leq 0)$.

8. Переведите предложения на язык алгебры логики и определите, если возможно, их истинность:

- а) каждое слагаемое суммы $a + b + c$ делится на 2;
 б) все простые однозначные числа больше 3 — четные;
 в) хотя бы одно из чисел $p, p + 1, p - 1$ — четное;
 г) число a принадлежит по крайней мере одному из множеств A и B ;
 д) существует натуральное число x , которое больше 25, но меньше 52 и которое делится на 3 и на 5;
 е) квадратное уравнение имеет не более двух корней.

9. Введя обозначения, запишите логическую форму высказываний и определите их вид:

- а) «Порок — это не употребление плохого, а злоупотребление хорошим» (древняя мудрость);
- б) «Чем честнее человек, тем менее он подозревает других в бесчестности»;
- в) «Мастер не учит, а создает ситуации» (древняя мудрость);
- г) «Либо все люди должны быть счастливы, либо никто» (Роберт Оуэн);
- д) «Хотите подчинить себе других — начинайте с себя» (Л. Вовенарг);
- е) «Благие намерения без квалификации дают тот же результат, что и квалификация без благих намерений» (В. Леви, психотерапевт).
10. Введя обозначения, запишите логическую форму сложного высказывания, постройте его отрицание, установите семантическую характеристику этих высказываний:
- а) «Не может управлять другим тот, кто не в состоянии управлять самим собой» (английская пословица);
- б) «Единственный урок, который можно извлечь из истории, состоит в том, что люди не извлекают из истории никаких уроков» (Б. Шоу);
- в) «Со счастьем дело обстоит, как и с часами: чем проще механизм, тем реже они портятся» (Н.Шамфор);
- г) «Чтобы победить противника, не стремись стать сильнее его, а сделай его слабее себя»;
- д) «Чем меньше человек собирается сделать, тем больше он об этом говорит»;
- е) «В жизни возможны лишь две трагедии: не осуществить свою страстную мечту и добиться ее осуществления».
11. Запишите с помощью логических операций высказывания:
- а) $bb = 0$; б) $ab \neq 0$; в) $a^2 + b^2 = 25$; г) $a/b = 0$; д) $|a| = 3$; е) $|a| \geq 3$.
12. Сформулируйте отрицание высказывания и определите истинность данного высказывания и его отрицания:
- а) $5 \leq 3$; б) $\sqrt{16} = 4$; в) если $x^2 = 9$, то $x = 3$; г) если $\frac{x^2 - 9}{x + 3} \geq 0$, то $x - 3 \geq 0$;
- д) если $\frac{5}{8 - x} < 0$, то $x < 8$; е) если $n \in N$, то $(n - 1)n(n + 1)$ делится на 6.
13. Установите, какие из следующих пар являются отрицаниями друг друга, а какие не являются:
- а) $x > 0$ и $x \leq 0$;
- б) $\triangle ABC$ — прямоугольный и $\triangle ABC$ — тупоугольный;
- в) $f(x)$ — четная функция и $f(x)$ — нечетная функция;
- г) все простые числа нечетные и все простые числа нечетные;
- д) все простые числа нечетные и существуют простые нечетные числа;
- е) четырехугольник $ABCD$ — квадрат и четырехугольник $ABCD$ — ромб.
14. Запишите эти предложения без знака отрицания:
- а) $\overline{a < b}$; б) $\overline{a \leq b}$; в) $\overline{a \geq b}$; г) $\overline{a > b}$; д) $\overline{a \neq b}$; е) $\overline{a \in B}$.
15. Из двух простых высказываний A и B составьте сложные высказывания по формулам: \overline{A} , $A \vee B$, $A \oplus B$, $A \wedge B$, $A \rightarrow B$, $A \leftrightarrow B$.
- а) A : «Учит разуму» и B : «Быть разумным»;
- б) A : «Понять истину» и B : «Додуматься самому»;
- в) A : «Рыть яму другому» и B : «Попасть в яму»;
- г) A : «Знаешь рецепт» и B : «Лекарство подействовало»;
- д) A : «Иметь свою волю» и B : «Иметь свою долю»;
- е) A : «Учиться без книг» и B : «Черпать решетом воду».
16. Из высказываний предыдущего упражнения составьте сложные высказывания по формулам и сравните их таблицы истинности:
- а) $\overline{A \wedge B}$ и $\overline{A \vee B}$; б) $\overline{A \wedge B}$ и $\overline{A \wedge B}$; в) $(A \wedge B) \vee (\overline{A} \wedge \overline{B})$ и $A \leftrightarrow B$; г) $(A \wedge \overline{B}) \vee (\overline{A} \wedge B)$ и $A \oplus B$; д) $\overline{A} \vee \overline{B} \wedge A$ и $\overline{A} \vee \overline{B}$;
- е) $\overline{A} \vee B$ и $A \rightarrow B$.

17. Даны высказывания Л: «Я купил компьютер», В: «Я успешно освоил ArchiCAD», С: «Я участвовал в олимпиаде по компьютерной графике». По предлагаемым формулам сформулируйте высказывания и сравните их таблицы истинности. Сделайте вывод об истинности этих высказываний:

а) $A(B \vee C)$ и $AB \vee AC$; б) $A \vee BC$ и $(A \vee B)(A \vee C)$; в) \overline{ABC} и $A \vee \overline{B \vee C}$; г) $A \vee B \vee C$ и \overline{ABC} ; д) $A \rightarrow BC$ и $\overline{A} \vee BC$; е) $A \vee BC$ и ABC .

18. Даны простые высказывания А: «Четырехугольник ABCD — параллелограмм», В: «Диагонали четырехугольника ABCD в точке пересечения делятся пополам». Сформулируйте сложные высказывания по формулам и определите их истинность по таблице. Упростите высказывания и сравните их таблицы истинности:

а) $\overline{A} \rightarrow \overline{B}$; б) $\overline{B} \rightarrow \overline{A}$; в) $A \leftrightarrow B$; г) $\overline{A} \leftrightarrow \overline{B}$; д) $\overline{A} \rightarrow B$; е) $\overline{B} \rightarrow A$.

19. Составьте таблицы истинности для предлагаемых выражений. Упростите выражения и сделайте вывод об их истинности:

а) $A \rightarrow (B \rightarrow A)$; б) $\overline{A \vee B} \leftrightarrow AB$; в) $(A \vee B)\overline{A} \rightarrow B$; г) $\overline{\overline{A \vee B}} \leftrightarrow A \vee B$; д) $A \rightarrow (B \rightarrow C) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$; е) $\overline{A} \rightarrow (A \rightarrow B)$.

20. Введите обозначения и запишите высказывания на языке алгебры логики. С помощью таблицы истинности установите, являются ли они тождественными:

а) «если электростанция прекратит подачу тока, то предприятие остановится, а если оно остановится, то понесет большие убытки» и «если электростанция остановится, то предприятие понесет большие убытки»;

б) «если по проводнику проходит электрический ток, то вокруг проводника образуется магнитное поле, но вокруг проводника не образуется магнитное поле» и «по проводнику не проходит электрический ток»;

в) «если по проводнику проходит электрический ток, то вокруг проводника образуется магнитное поле, но по проводнику не проходит электрический ток» и «вокруг проводника не образуется магнитное поле»;

21. В формулах опустите излишние скобки и упростите высказывание:

а) $((A \vee B) \rightarrow (CD)) \rightarrow (A \vee C)$;
 б) $((\overline{B} \rightarrow A \vee C) \vee ((\overline{A} \vee B) \rightarrow C))$;
 в) $((\overline{A} \vee (BC)) \rightarrow ((CD) \vee B))$;
 г) $((A \vee C) \rightarrow (B \vee D)) \vee ((A \rightarrow (D \vee C)) \rightarrow \overline{B})$;
 д) $((\overline{A} \vee B) \rightarrow C) \vee (\overline{D} \rightarrow ((BC) \vee A))$;
 е) $((C \rightarrow (A \vee B)) \rightarrow ((C \vee D) \rightarrow (AB)))$.

22. Упростите высказывания и сравните таблицы истинности условия и ответа. Сделайте вывод об истинности:

а) $\overline{\overline{AB \vee BC \vee AC}}$; б) $\overline{(A \vee B)C \vee AB \vee BC}$;
 в) $\overline{B \vee C \vee A \vee C \vee AB}$; г) $\overline{\overline{A \vee B(A \vee C) \vee B(A \vee C)}}$;
 д) $\overline{\overline{A \vee B \vee C \vee A \vee C \vee AB}}$; е) $\overline{AC \vee B \vee \overline{B} \vee B(A \vee C)}$.

23. Проверьте, являются ли булевы функции F_1 и F_2 эквивалентными:

а) $F_1 = X \oplus (Y \rightarrow Z)$ и $F_2 = (X \oplus Y) \rightarrow (X \oplus Z)$;
 б) $F_1 = ((X \oplus Y) \rightarrow (X \vee Y))((\overline{X} \rightarrow Y) \rightarrow (X \oplus Y))$ и $F_2 = X|Y$;

24. Определите вид вопроса и дайте на него истинный полный ответ:

а) Правда ли, что если произойдет повреждение таблицы распределения файлов, то произойдет значительная потеря информации?

б) Правда ли, что первый сектор дискеты состоит из таблицы параметров и кода программы загрузчика?

в) Правда ли, что в электронных таблицах EXCEL для редактирования диаграмм можно воспользоваться последовательностью МЕНЮ—ПРАВКА—ОБЪЕКТ или вызвать контекстное меню в области диаграммы?

г) Правда ли, что форм-факторы материнской платы бывают AT или ATX и NLX или LPX?

- д) Сколько и каких основных характеристик имеет системная шина и к каким шинам относятся шины PSI и AGP?
- е) Где находится и что такое boot-record или что и в каком порядке идет после boot-record?
25. Докажите или опровергните:
- а) $x \rightarrow (y \rightarrow z) = (xy) \rightarrow z$ (правило импортации);
- б) $x \rightarrow (y \rightarrow z) = y \rightarrow (x \rightarrow z)$;
- в) $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv (x \rightarrow y) \rightarrow (x \rightarrow z)$ (правило самодистрибутивности импликации)

Раздел 2. Элементы теории множеств

Проверяемые результаты освоения умений, знаний и формируемых компетенций: У1-У2, З1-З5, ОК 01, ОК 02, ОК 04

Вопросы для устного контроля знаний:

1. Что такое множество?
2. Какое множество считается заданным?
3. Какими способами можно задать множество?
4. Какое множество называется пустым?
5. С помощью чего изображают множества?
6. Что называется подмножеством?
7. Какое множество называется универсальным?
8. Какие множества называются равными?
9. Что называется мощностью множества?
10. Что называется пересечением множеств?
11. Что называется объединением множеств?
12. Что называется разностью множеств?
13. Что называется дополнением множества?
14. Что называется симметрической разностью множеств?
15. Проиллюстрировать операции над множествами с помощью кругов Эйлера.
16. Сформулировать основные свойства операций над множествами.
17. Что называется соответствием между множествами?
18. Что такое образ и прообраз элемента?
19. Какое соответствие называется обратным?
20. Что называется отображением одного множества на другое?
21. Что необходимо для задания отображений?
22. Какие способы задания отображений существуют?
23. В чем заключается аналитический способ задания отображений?
24. В чем заключается табличный способ задания отображений?
25. В чем заключается графический способ задания отображений?
26. Какие отображения называются равными?
27. Какие существуют виды отображений?
28. Какое отображение называется сюръективным?
29. Какое отображение называется инъективным?
30. Какое отображение называется взаимно-однозначным?
31. Какое отображение называется обратным?

32. Что называется композицией функций?
33. Какое отображение называется тождественным?
34. Какие множества называются эквивалентными?
35. Какие множества называются конечными/бесконечными?
36. Какие множества называются счетными/несчетными?
37. Что называется булеаном множества?
38. Как практически можно сравнить два множества?
39. Какое множество называется упорядоченным?
40. Что называется кортежем длины n из элементов множества?
41. Какие кортежи называются равными?
42. Какая операция называется соединением кортежей?
43. Что называется декартовым произведением множеств?
44. Какие множества называются изоморфными?
45. Что называется отношением на данном множестве?
46. Какое отношение называется бинарным?
47. Сформулировать основные свойства бинарных отношений.
48. Какое отношение называется симметричным?
49. Какое бинарное отношение называется отношением эквивалентности?
50. Какое бинарное отношение называется отношением толерантности?
51. Какое бинарное отношение называется отношением порядка?
52. Какое бинарное отношение называется функциональным?
53. Сформулируйте правило суммы/правило произведения.
54. Что называется размещением с повторением/без повторений?
55. Что называется перестановками?
56. Что называется сочетанием без повторения/с повторениями?

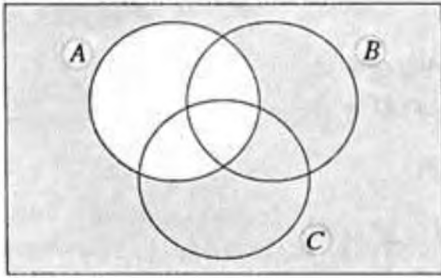
Виды заданий

1. Перечислите элементы множества $\{x : x \text{ — целое и } x^2 < 100\}$.
2. Перечислите подмножества множества $\{a, b\}$.
3. Задайте характеристическим свойством множество:
 - а) всех параллелограммов;
 - б) всех прямоугольников;
 - в) всех квадратов;
4. Дано множество $A = \{a, b, c, \{a, b\}, \{a\}, \{a, b, c, d\}, \{a, b, c\}\}$.
 1. Какие из элементов этого множества являются множествами?
 2. Какие из следующих записей верны:

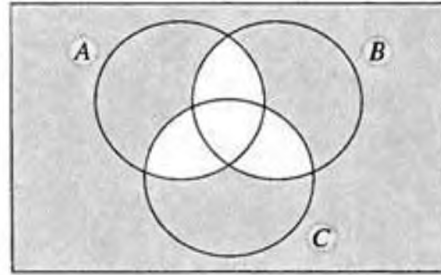
а) $a \in A$;	в) $a \subset A$;	д) $\{a, b, c, d\} \subset A$;
б) $\{a\} \in A$;	г) $\{a\} \subset A$;	е) $\{a, b, c, d\} \in A$?
5. Пусть $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $C = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, а $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$.
Определите следующие множества: а) $A \cap C$; в) $A \cap \{B \cup C\}$;
6. Для каждого из приведенных ниже множеств используйте диаграммы Венна для двух множеств и заштрихуйте те ее части, которые изображают заданные множества:

а) A'	б) $(A \cap B)'$
---------	------------------
7. Опишите множества, соответствующие закрашенной части каждой диаграммы Венна:

а)



в)



8. С помощью диаграммы Венна покажите, что $(A \cap B)' = A' \cup B'$

9. Решите задачу Льюиса Кэрролла, автора книг «Алиса в стране чудес» и «Алиса в Зазеркалье»: «В ожесточенном бою из 100 пиратов потеряли по одному глазу — 70, по одному уху — 75, по одной руке — 80, по одной ноге — 85 пиратов. Каково минимальное число пиратов, потерявших одновременно глаз, ухо, ногу и руку?»

10. Определите мощность множества:

а) $\{\{a\}, a\}$; б) $\{0\}$;

в) состоящего из букв слова «математика»;

г) состоящего из букв слова «перпендикулярные»;

д) состоящего из цифр числа 635252;

е) состоящего из цифр числа 1010111.

11. Даны множества $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{x, y, z\}$, $C = \{ ; \oplus \}$. Запишите декартовы произведения множеств:

а) $A \times B$; б) $B \times A$ в) $B \times C$; г) $C \times B$; д) $A \times C$; е) $C \times A$

12. Постройте графики отношений, заданных множеством пар:

а) $A = \{(x, y) \mid -3 \leq x \leq 4, y = 5\}$; б) $D = \{(x, y) \mid 2 \leq x \leq 8, 1 \leq y \leq 6, x - y < 0\}$.

13. Пусть отображение $f: \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1]$ задано равенством $f(x) = \sin x$. Найдите:

а) $f(0)$; б) $f[-\pi/2, \pi/2]$; в) $f^{-1}(0)$;

14. Какая из указанных функций $f: [0, 1] \rightarrow [0, 3]$, а) $x \mapsto 3 \sin \frac{\pi x}{2}$; б) $x \mapsto \lg \frac{\pi x}{4}$; в) $x \mapsto 3^x$ инъективна, сюръективна или биективна? Построить графики этих функций.

15. Устанавливает или не устанавливает соответствие множество книг в Пекинской библиотеке и в Петербургской? Если да, то соответствие является однозначным?

16. Пусть $f(x) = \cos x$, $g(x) = \ln x$. Найдите композицию функций: $h(x) = f \circ g$.

17. Найдите область определения и множество значений отношений: а) $\{(a, 1), (a, 2), (c, 1), (c, 2), (c, 4), (d, 5)\}$ б) $\{(x, y) : x, y \in \mathbb{R} \text{ и } x = y^2\}$

18. Пусть $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$; $B = \{6, 7, 8, 9\}$; $C = \{10, 11, 12, 13\}$; $D = \{\square, \Delta, O, *\}$.

Пусть $R \subseteq A \times B$, $S \subseteq B \times C$ и $T \subseteq C \times D$ определены следующим образом:

$R = \{(1, 7), (4, 6), (5, 6), (2, 8)\}$; $S = \{(6, 10), (6, 11), (7, 10), (8, 13)\}$; $T = \{(11, \Delta), (10, \Delta), (13, *), (12, \square), (13, O)\}$.

Определите отношения: а) R^{-1} и S^{-1} б) $T \circ S$

19. Пусть отношения $U, V \subseteq \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ определены указанным ниже способом

$U = \{(x, y) : y = x^2 + 5\}$ и $V = \{(x, y) : y = 3x\}$. Опишите отношение: а) $U \circ V$. б) V^{-1}

20. Пусть $A = \{a, b, c, d, e\}$, а S, T, U и V — отношения на A , где

$S = \{(a, a), (a, b), (b, c), (b, d), (c, e), (e, d), (c, a)\}$;

$T = \{(a, b), (b, a), (b, c), (b, d), (e, e), (d, e), (c, b)\}$;

$U = \{(a, b), (a, a), (b, c), (b, b), (e, e), (b, a), (c, b), (c, c), (d, d), (a, c), (c, a)\}$;

$V = \{(a, b), (b, c), (b, b), (e, e), (b, a), (c, b), (d, d), (a, c), (c, a)\}$.

Опишите а) $U \cap V$. б) $S \cup V$

21. Пусть $A = \{a, b, c, d, e\}$.

а) Опишите отношение на A , которое рефлексивно и симметрично, но не является транзитивным.

б) Опишите отношение на A , которое симметрично и транзитивно, но не является рефлексивным.

в) Опишите отношение на A , которое рефлексивно и транзитивно, но не является симметричным.

22. Сколько человек в группе занимается спортом, если 9 человек занимаются лыжами и плаванием, а 12 человек — плаванием и волейболом, причем в секцию по плаванию ходят 4 человека из группы?
23. В колледже есть три варианта занятий по интересам: творческие объединения (ТО), спортивные секции (СС) и научное студенческое общество (НСО). Каждое направление содержит по четыре вида коллективов: ТО — театральный, музыкальный, танцевальный и КВН; СС — легкая атлетика, лыжи, спортивные игры и плавание. В состав НСО входят естественно-математическое, гуманитарное, техническое и информационное направления. Сколькими способами студенты могут разнообразить свой досуг в колледже после занятий, выбрав коллектив по интересам?
24. Сколькими способами из различных нечетных цифр можно составить различные трехзначные числа?
25. Сколькими способами могут взойти 3 зерна пшеницы, если посажено 7 зерен?
26. Сколькими способами можно расставить белые фигуры на первой линии шахматной доски?
27. Найти число точек пересечения диагоналей выпуклого n -угольника, если никакие три из них не пересекаются в одной точке.
28. Разложить n различных деталей в m ящиков. Сколько вариантов таких размещений можно перебрать?
29. Сколько различных двоичных чисел длиной n можно записать с помощью цифр 0 и 1?
30. Сколько проводится матчей в Чемпионате РФ по футболу в премьер-лиге (16 команд) за сезон?

Раздел 3. Логика предикатов

Проверяемые результаты освоения умений, знаний и формируемых компетенций: У1-У2, З1-З5, ОК 01, ОК 02, ОК 04

Вопросы для устного контроля знаний:

1. Что такое формализация?
2. Что такое формальная система?
3. Что называется объектами системы?
4. В чем заключается дискретность?
5. В чем заключается формальность?
6. В чем заключается принцип педантизма?
7. В чем заключается принцип явного описания?
8. Что называется интерпретацией формальной системы?
9. Что называется представлением системы?
10. В чем состоит важнейшая особенность формального математического языка?
11. Что представляет из себя язык формальной системы?
12. Какие языки относятся к формальным?

13. Как задаются формальные системы?
14. Что называется алфавитом?
15. Что называется буквой?
16. Что называется словом (выражением)?
17. Что называется формулой?
18. Что называется правилом вывода?
19. Что называется непосредственным следствием?
20. Что называется аксиомами?
21. Какая формула называется выводимой?
22. Что называется доказательством формулы?
23. Что называется гипотезой?
24. Что называется теоремой?
25. Что называется формальной системой (теорией)?
26. Как пользоваться построенной формальной системой?
27. Какая интерпретация формальной теории называется моделью?
28. Какая формула формальной теории называется тавтологией?
29. Какая формула формальной теории называется противоречивой?
30. Какая формальная теория называется формально непротиворечивой?
31. Что означает непротиворечивость формальной системы?
32. Какая формальная система называется полной?
33. Что означает полнота формальной системы?
34. Что называется независимой системой аксиом непротиворечивой формальной системы?
35. Что означает независимость формальной системы?
36. Какой подход к построению формальных систем называется аксиоматическим?
37. Что называется исчислением высказываний?
38. Какие два утверждения называются логически эквивалентными?
39. Сформулируйте теоремы, доказываемые в исчислении высказываний?
40. Какая формальная теория называется исчислением предикатов?
41. Что называется предикатом?
42. Какие предметные переменные называются простыми/сложными?
43. Какой предикат называется тождественно-истинным?
44. Какой предикат называется тождественно-ложным?
45. Какие логические операции над предикатами выполняются?
46. Что называется умозаключением?
47. Какие бывают умозаключения по направлениям логического следования?
48. Какие бывают умозаключения по степени достоверности?
49. Какие умозаключения называются дедуктивными?
50. Какие существуют виды дедуктивных умозаключений?

Виды заданий

1. В пропозиционных функциях сделайте подстановку переменной, чтобы в первом случае получилось истинное высказывание, а во втором ложное:
 - а) x — президент России;
 - б) x делится на 2 и на y ;

- в) x больше 7, но меньше y ;
 г) неверно, что x старше y , но моложе z ;
 д) x — первый космонавт России;
 е) x расположен между y и z .
2. Связывая переменные кванторами, превратите функции в высказывания:
 а) x — автор романа y ;
 б) город x стоит на берегу y ;
 в) река x впадает в y ;
 г) студент x учится на факультете y в учебном заведении z ;
 д) x — число сторон, а y — число диагоналей для многоугольника z ;
 е) словарь перевода с языка x на язык y .
3. Пусть $M = \langle N, S_3, P_3 \rangle$, где $S_3(x, y, z) = И \Leftrightarrow x + y = z$, а $P_3(x, y, z) = И \Leftrightarrow x \cdot y = z$ (И — истинность). Запишите формулу с одной свободной переменной x , истинную тогда и только тогда, когда
- а) $x = 1$;
 в) $x = 2$;
 д) x — нечетное;
 б) $x = 0$;
 г) x — четное;
 е) x — простое число.
4. Известно, что $P(x)$: « x — четное число», $K(x)$: « x — нечетное число», $T(x)$: « x — простое число», $Q(x, y)$: « y делится на x ». Выразите в понятиях русского языка формулы логики предикатов:
- а) $P(12)$;
 в) $\forall x (Q(x, 2) \rightarrow P(x))$;
 д) $\forall x (P(x) \wedge \forall y (Q(x, y) \rightarrow P(y)))$;
 ж) $\forall x (\overline{P(x)} \rightarrow Q(x, 8))$;
- б) $K(5) \wedge T(5)$;
 г) $\exists x (P(x) \wedge Q(x, 8))$;
 е) $\forall x (T(x) \rightarrow \exists y (P(y) \wedge Q(x, y)))$;
 з) $\forall x (K(x) \rightarrow \forall y (T(y) \rightarrow Q(x, y)))$;
- и) $\exists x (P(x) \wedge T(x) \wedge \overline{\exists x ((P(x) \wedge T(x)) \wedge \exists y (x \neq y) \wedge (P(x) \wedge T(y)))})$.
5. Даны предикаты $P(X)$: $X < 3$, $Q(Y)$: $Y < 6$. Составьте предикаты:
 а) $P(X) \wedge Q(Y)$; в) $P(X) \rightarrow Q(Y)$; д) $Q(X) \rightarrow P(X)$;
 б) $P(X) \vee Q(Y)$; г) $Q(Y) \rightarrow P(X)$; е) $Q(X) \vee P(X)$.
6. Решите задачу: Андрей, Ваня и Саша собрались в поход. Учитель, хорошо знавший этих ребят, высказал следующие предположения:
 а) Андрей пойдет в поход только тогда, когда пойдут Ваня и Саша;
 б) Андрей и Саша друзья, а это значит, что они пойдут вместе или же оба останутся дома;
 в) чтобы Саша пошел в поход, необходимо, чтобы пошел Ваня.
 Когда ребята пошли в поход, оказалось, что учитель немного ошибся: из трех его утверждений истинными оказались только два. Кто из названных ребят пошел в поход?
7. Решите задачу: Петя решил поступить в МГУ и послал домой три сообщения:
 а) если я сдам математику, то физику я сдам только при условии, что не завалю сочинение;
 б) не может быть, чтобы я завалил сочинение и математику;
 в) достаточное условие завала по физике — это двойка по сочинению.
 После сдачи экзаменов оказалось, что из трех сообщений только одно было ложным. Как Петя сдал экзамены?
8. Сравните соотношения и на основе подмеченного сходства сформулируйте гипотезу об общем члене последовательности с помощью математических символов:
 а) $3 + 7 = 10$, $3 + 17 = 20$, $13 + 17 = 30$, ...;
 б) гипотеза Гольдбаха (XVIII в.): $4 = 2 + 2$, $6 = 3 + 3$, $8 = 3 + 5$, $10 = 5 + 5 = 3 + 7$, $12 = 5 + 7$, $14 = 7 + 7 = 3 + 11$, $16 = 3 + 13 = 5 + 11$, ...;

- в) $1=0+1, 2+3+4=1+8, 5+6+7+8+9=8+27, 10+11+12+13+14+15+16=27+64, \dots$
 г) $1, 1+3, 1+3+5, 1+3+5+7, \dots$
 д) $1, 1+8, 1+8+27, 1+8+27+64+\dots$

9. Заполните табл., установите закономерность, сделайте вывод и сформулируйте гипотезу о формуле общего члена последовательности, а также о виде формулы суммы ряда:

- а) $S_n = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots$; б) $S_n = 1 + 2 + 4 + 8 + \dots$;
 в) $S_n = 1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots$; г) $S_n = -1 + 3 - 5 + 7 - 9 + \dots$;
 д) $S_n = \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots$; е) $S_n = \frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 7} + \dots$

Таблица общего члена и суммы к упр. 5.10

	1	2	3	...	n
a_n					
S_n					

10. Методом математической индукции докажите тождества:

- а) $4 + 9 + 14 + \dots + (5n - 1) = \frac{n(5n + 3)}{2}$;
 б) $2 + 6 + 10 + \dots + 2(2n - 1) = 2n^2$;
 в) $1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$;
 г) $3 + 9 + 27 + \dots + 3^n = \frac{3}{2}(3^n - 1)$;
 д) $1 \cdot 2 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 8 + \dots + n(3n - 1) = n^2(n + 1)$;
 е) $1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$.

11. Докажите, что при любых $n \in \mathbb{N}$ выражение:

- а) $7^{2n} - 1$ делится на 24; г) $5^n + 2 \cdot 3^n + 5$ делится на 8;
 б) $13^n + 5$ делится на 6; д) $4^n + 15n - 1$ кратно 9;
 в) $6^n + 20n + 24$ делится на 25; е) $3^{2n} \cdot 2 + 8n - 9$ кратно 16.

12. Приведите примеры унарных и бинарных операций, которые можно задать на множествах: \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{R} , \mathbb{C} , \mathbb{V} , множестве квадратов на плоскости, множестве груш, множестве голевых моментов в футболе.

13. Запишите кванторами, постройте отрицание определений:

- а) натуральное число m называется делителем натурального числа n , если $\exists p \in \mathbb{N}$ такое, что $n = m \cdot p$. Говорят также, что n кратно m . Обозначение: $n : m$;
 б) натуральное число m называется простым, если оно не имеет делителей, отличных от m и 1;
 в) натуральные числа m и n называются взаимно простыми, если они не имеют общих (кроме 1) делителей;
 г) рассмотрим отображение $f: \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, где $f(m, n) = \max\{p | n:p; m:p\}$. Число $f(m, n)$ называется наибольшим общим делителем натуральных чисел m и n ;

Раздел 4. Элементы теории графов

Проверяемые результаты освоения умений, знаний и формируемых компетенций: У1-У2, З1-З5, ОК 01, ОК 02, ОК 04

Вопросы для устного контроля знаний:

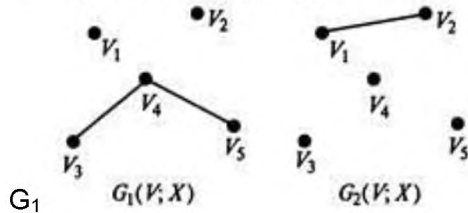
1. Что такое граф?
2. Что называется вершинами (узлами) графа?
3. Что называется ребрами графа?
4. Что значит ребро инцидентно вершинам?

5. Какие вершины графа называются смежными?
6. Какое ребро называется петлей?
7. Какие ребра называются кратными?
8. Что называется степенью вершины?
9. Какая вершина графа называется изолированной?
10. Какой граф называется нуль-графом?
11. Какая вершина называется висячей?
12. Какая вершина называется четной/нечетной?
13. Какой граф называется полным?
14. Что называется дополнением графа?
15. Какой граф называется ориентированным?
16. Что называется степенью входа/выхода вершины ориентированного графа?
17. Какие дуги графа называются кратными?
18. Что называется маршрутом?
19. Что такое длина маршрута?
20. Какой маршрут называется замкнутым?
21. Что называется расстоянием между двумя вершинами?
22. Какой маршрут называется цепью?
23. Какой маршрут в орграфе называется путем?
24. Что такое цикл в орграфе?
25. Какая цепь (путь, цикл) в графе называется простыми?
26. Какой неориентированный граф называется связным/несвязным?
27. Что называется компонентой связности?
28. Какое ребро связного графа называется мостом?
29. Какие графы называются изоморфными?
30. Какой граф называется планарным?
31. Что называется областью?
32. Что называется эйлеровым путем/циклом графа?
33. Что называется гамильтоновым путем/циклом графа?
34. Что называется объединением графов?
35. Что называется пересечением графов?
36. Что называется подграфом?
37. Что называется кольцевой суммой двух графов?
38. Что называется деревом?
39. Что называется ярусом дерева?
40. Что называется лесом?
41. Что называется кодеревом?
42. Что называется упорядоченным деревом?
43. Какие деревья называются бинарными?
44. Какое дерево называется строго бинарным?
45. Какое бинарное дерево называется полным?
46. Что такое цикломатическое число графа?
47. В чем заключается матричный способ задания графов?
48. В чем заключается табличный способ задания графов?

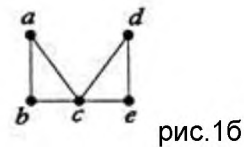
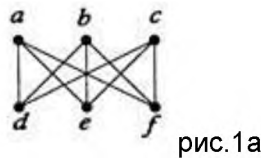
49. Что называется матрицей инцидентности?
 50. Что называется матрицей смежности?

Виды заданий

1. Найдите объединение и пересечение графов G_1 и G_2 , дополнение для графа

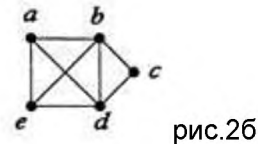
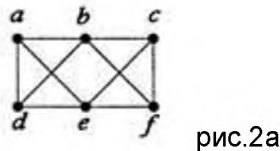


2. Что из приведенного ниже является путем в графе на рис.1? Которые из них являются простыми путями? Приведите длину каждого из путей.



- а) аеbfcd, аесдаес, аеbecfbd, аесfdbafc, аесдаес, аеbecfbd;
 б) abcabacd, bcdeca, abcabacd, debace, decab, debace

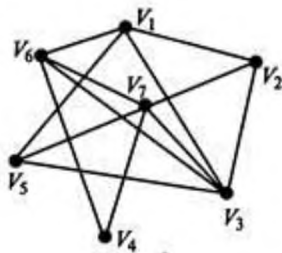
3. Что из приведенного ниже является циклом в графе на рис.2? Которые из них являются простыми циклами?



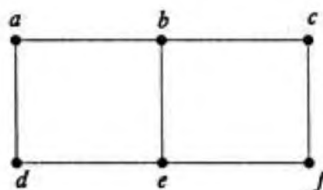
- а) dabefbed, abcfebfca, bfeedbfed, аесfdbaf, bfeedbfed, dabefbed;
 б) abcdбаеа, adcbea, ebcdbcdae, ebcdbcdae, adbedea, adcbea

4. Граф G задан диаграммой

1. Укажите степени вершин графа.
2. Найдите длину пути из вершины V_2 в вершину V_5 , составьте маршруты длины 5, цепь и простую цепь, соединяющие вершину V_2 и вершину V_5 .
3. Постройте простой цикл, содержащий вершину V_4 .
4. Найдите цикломатическое число графа G
5. Определите вид заданного графа.



5. Изобразите граф с множеством вершин $V = \{a, b, c\}$ и множеством ребер $X = \{\{a, b\}, \{b, c\}\}$
6. Изобразите граф, у которого $V = \{a, b, c, d, e\}$ и $X = \{\{a, b\}, \{a, e\}, \{b, e\}, \{b, d\}, \{b, c\}, \{c, d\}\}$
7. Найдите все подграфы графа, изображенного на рисунке.



8. Пусть граф G задан матрицей смежности A . Построить диаграмму этого графа, если

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

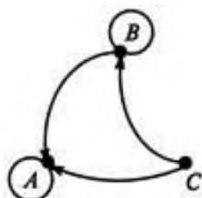
9. Пусть граф G задан матрицей смежности A. Построить диаграмму этого графа, если

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

10. Пусть орграф задан матрицей смежности. Постройте изображение этого графа, укажите степени вершин графа. По матрице смежности постройте матрицу инцидентности этого графа:

V	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6
V_1		1			1	1
V_2	1		1		1	
V_3		1	2			
V_4				2		
V_5	1	1				1
V_6	1				1	

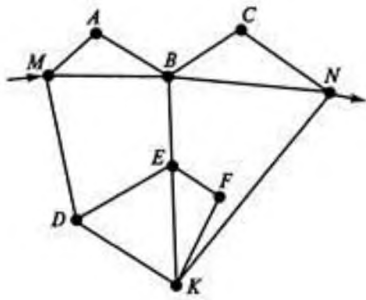
11. Постройте матрицу смежности и матрицу инцидентности для отношений, заданных графом G. Найдите число степеней входа и выхода этого графа, дайте ему характеристику.



12. Орграф задан матрицей смежности. Постройте его рисунок (схему, диаграмму), определите степени вершин графа и найдите маршрут длины 5.

$$G = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

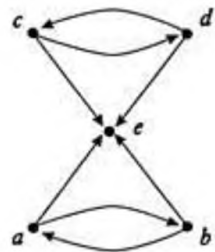
13. Составьте все возможные планы маршрута путешествия по историческим местам, если автотуристам надо проехать из пункта M в пункт N, осмотрев все памятники архитектуры не более одного раза. Как называется такой маршрут?



14. Ориентированный граф $G(V, X)$ с множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ задан списком дуг: $X = \{(1, 2), (2, 3), (4, 3), (4, 5), (6, 5), (7, 6), (7, 1), (7, 7), (7, 2), (6, 4), (4, 4), (2, 7), (6, 4), (5, 3)\}$.

1. Постройте реализацию графа G .
2. Постройте матрицу инцидентности графа G .
3. Постройте матрицу смежности G .
4. Задайте соответствующий неориентированный граф матрицей смежности. Укажите степени вершин полученных графов, найдите цикломатическое число графа G .
5. Укажите степени вершин полученных графов, найдите цикломатическое число графа G .

15. Найдите вершины и ориентированные ребра для приведенных ниже орграфов. Для



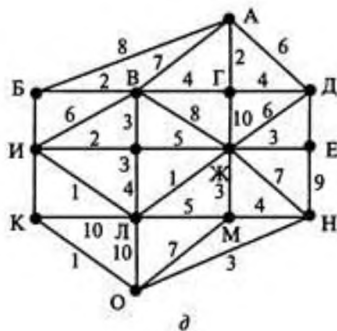
каждой вершины определите степень входа и степень выхода.

16. Составьте сценарий и по нему постройте сетевой граф, иллюстрирующий порядок выполнения операций, для того чтобы:

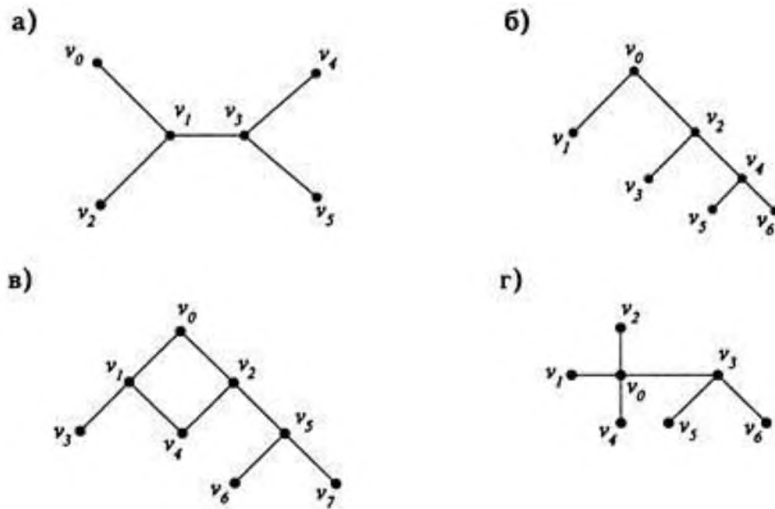
- 1) выпустить газету
- 2) провести соревнования по футболу на первенство техникума
- 3) посадить и вырастить картофель

17. Решите задачу «о переправах», изобразите решение графом: Три генерала — Строгий, Лихой и Грозный — со своими адъютантами переправлялись через реку с помощью двухместной лодки. Адъютант может либо перевозить своего генерала, либо переправляться с другим адъютантом. Однако ни один из генералов не разрешил своему адъютанту ни оставаться с другим генералом вдвоем на берегу, ни переправляться с ним через реку. Как они переправились через реку?

18. Перед вами — карта (рис. д). Числа на карте обозначают время движения (в часах) от пункта до пункта. Можно ли успеть доехать из пункта А в пункт О за 22 часа? В случае положительного ответа укажите маршрут, в случае отрицательного ответа обоснуйте его.

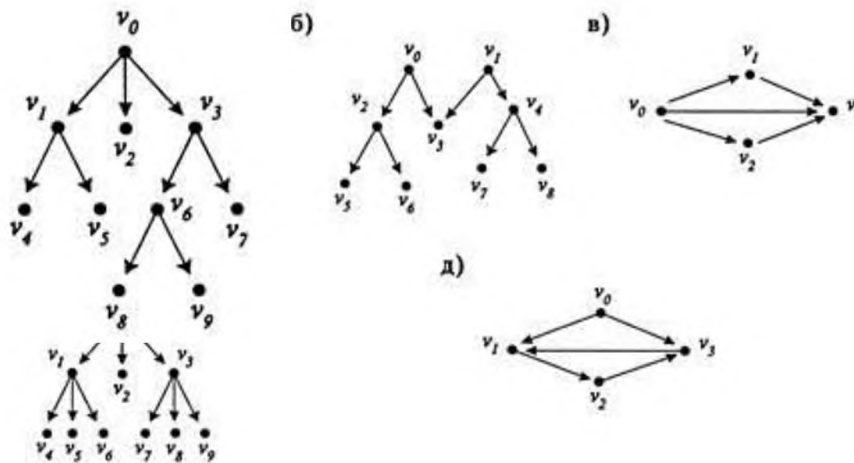


19. Которые из приведенных ниже графов являются деревьями?

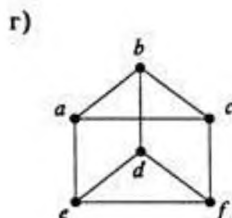
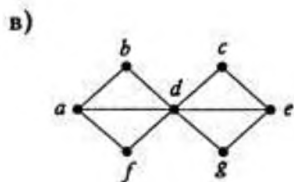
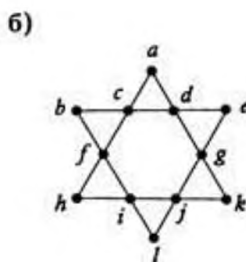
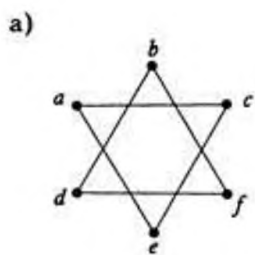


20. Для каждого дерева из предыдущего упражнения
 а) используйте в качестве корня вершину v_2 и нарисуйте корневое дерево;
 б) нарисуйте порожденное корневое ориентированное дерево;
 в) используйте в качестве корня вершину v_3 и нарисуйте корневое дерево;
 г) нарисуйте порожденное корневое ориентированное дерево.

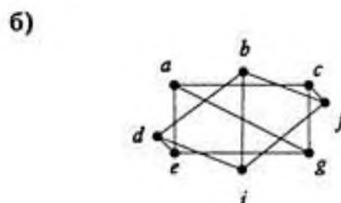
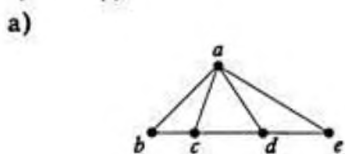
21. Которые из приведенных ниже графов являются корневыми ориентированными деревьями?



22. Для корневого ориентированного дерева, показанного на рис.,
 а) найдите потомков вершины v_3 ;
 б) найдите предков вершины v_8
 в) найдите родителя вершины v_3
 г) определите уровень вершины v_6
 д) найдите сыновей вершины v_3
 е) найдите высоту дерева;
 ж) найдите листья дерева;
 з) определите, является ли это дерево бинарным?
23. Нарисуйте генеалогическое дерево, начиная с одного из своих прадедушек.
 24. Среди приведенных ниже графов найдите те, которые имеют эйлеров цикл.



25. Каждый из приведенных ниже графов проверить на планарность. Ответ аргументируйте.



Раздел 5. Элементы теории алгоритмов

Проверяемые результаты освоения умений, знаний и формируемых компетенций: У1-У2, З1-З5, ОК 01, ОК 02, ОК 04

Вопросы для устного контроля знаний:

1. Что называется алгоритмом?
2. Какие бывают автоматы по виду деятельности?
3. Какие автоматы называются информационными?
4. Какие автоматы называются управляющими?
5. Что называется конечным автоматом?
6. Какой автомат называют цифровым?
7. Какой автомат называется синхронным?
8. Какой автомат называется асинхронным?
9. Какой автомат называется бесконечным?
10. Какой автомат называется детерминированным?
11. Какой автомат называется вероятностным?
12. Какой автомат называется автоматом Мили?
13. Какой автомат называется автоматом Мура?
14. Какие автоматы называются комбинационными?
15. Какие автоматы называются логическими?
16. Как можно представить событие в автомате?
17. Какие существуют способы задания автоматов?
18. В чем заключается аналитический способ задания автомата?
19. В чем заключается табличный способ задания автомата?

20. В чем заключается графический способ задания автомата?
21. Какие три основные задачи выделяют в теории автоматов?
22. В чем заключается задача синтеза?
23. В чем заключается задача анализа?
24. В чем заключается задача декомпозиции?
25. Что называется композицией автоматов?
26. Что называется логической схемой?
27. Что называется двухвходовым триггером?
28. Какой способ синтеза логических схем называется аппаратным?
29. Какой способ синтеза логических схем называется программным?

Виды заданий

1. Опишите работу кодового замка, состоящего из пяти последовательно нажимаемых кнопок, который открывается при нажатии двух кнопок:
 - а) D и E;
 - б) A и C;
 - в) C и E;
 - г) A и B;
 - д) B и C;
 - е) A и D.
2. Опишите работу кодового замка из предыдущей задачи, если считать уже нажатую клавишу поступающим входным сигналом. Составьте таблицу переходов и нарисуйте соответствующий граф.
3. Для ответа на вопросы о перспективах искусственного интеллекта сделайте сравнительный анализ возможностей человека и автомата современного поколения по направлениям:
 - надежность конструкции:
 - температура среды обитания;
 - чувствительность к радиоактивному излучению;
 - приспособленность органов чувств к обнаружению механических или электромагнитных колебаний;
 - подверженность усталости;
 - обеспечение функциональной надежности (как решается проблема повреждений системы или выхода из строя отдельных ее элементов):
 - скорость восприятия реакции;
 - возможности обеспечения информацией;
 - проблема распознавания образов;
 - возможности правильной идентификации информации в связи с возможным выходом «из образа»;
 - сравнение интеллектуальных функций:
 - обработка информации;
 - рефлексия и другие психические реакции;
 - творческая деятельность.
4. Какие из перечисленных ниже слов допускаются автоматом, изображенным на рис?

5. а) абба
6. б) aabbb
7. в) babab
8. г) aaabbb
9. д) bbaab

Примерные вопросы к дифференцированному зачету в 4 семестре
Проверяемые результаты освоения умений, знаний и формируемых компетенций: У1-У2, З1-З5, ОК 01, ОК 02, ОК 04

1. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.
2. В экспериментальной лаборатории имеется 6 цифровых индикаторов и 4 аналоговых. Вероятность того, что цифровой индикатор не выйдет из строя, равна 0.95; для аналогового индикатора эта вероятность равна 0.8. Студент произвел эксперимент с наудачу выбранным индикатором. Найти вероятность того, что он не выйдет из строя.
3. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть 2 партии из 3 или 3 партии из 5?
4. В урне 7 шаров, из которых 4 белых, а остальные черные. Из этой урны наудачу извлекаются 3 шара; X - число извлеченных белых шаров. Найти закон распределения дискретной случайной величины X
5. Произведено 7 независимых бросаний монеты. Случайная величина x – число выпаданий герба при этих 7 бросаниях. Найдите $M[x]$, $D[x]$ и σx .

Критерии оценки

- **оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- **оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических задач;

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знание только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточность, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части изученного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно отвечает на задаваемые вопросы, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ

Формы и методы оценивания

1. Устный ответ.

«Отлично», если студент:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо», если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме.

«Неудовлетворительно» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;

– обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

2. Письменная работа.

«Отлично» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

«Хорошо» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

«Удовлетворительно» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

«Неудовлетворительно» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

4. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математических дисциплин», оснащенного оборудованием и техническими средствами обучения: ПК, таблицы, плакаты, модели, методические указания.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

1. Спирина М.С., Спирин П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015.

2. Спирина М.С., Спирин П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016.

Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека Elibrary: [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронно – библиотечная система «Издательства Лань». Сайт <http://e.Lanbook.com>, elsky@lanbook.ru
3. Электронно – библиотечная система. Научно – технический центр МГУ имени адмирала Г.И. Невельского. <http://www.old.msun.ru>
4. Электронно – библиотечная система. Университетская библиотека онлайн. www.biblioclub.ru
5. Электронно - библиотечная система «Юрайт» - ООО «Электронное издательство Юрайт»: [www. Biblio-online.ru](http://www.Biblio-online.ru), online.ru, t-mail: ebs@urait.ru
6. Электронно - библиотечная система. «IPRBooks». ООО «Ай Пи Эр Медиа»: <https://www.iprbookshop.ru>
7. Электронно-библиотечная система: [Электронный ресурс].— Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
8. Электронное издательство ЮРАЙТ: [Электронный ресурс]. —Режим доступа: <http://biblio-online.ru/>

**Дополнение и изменение в фонде оценочных средств
на 2023/2024 учебный год**

В фонд оценочных средств вносятся следующие изменения:

Фонд оценочных средств пересмотрен на заседании цикловой методической комиссии (ЦМК) _____

Протокол от _____ 20 ____ г. № _____

Председатель ЦМК _____ И.О. Фамилия