

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий
Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора института физико-
математического образования,
информационных и обслуживающих
технологий

 Журавлева Е.А.
«15» _____ 2026 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине
Дискретная математика

По направлению подготовки – 44.03.05 Педагогическое образование (с
двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки – Математика. Информатика

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – 1 курс (1 семестр) / 4 курс (11-12 триместр)

Разработчик

Доцент кафедры ВМ и МПМ,

Панишева Ольга Викторовна

Заведующий кафедрой

высшей математики и методики

преподавания математики

 Кривко Я.П.

Протокол от «14» 01 2026 г., № 6

Луганск, 2026

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств.

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. №125 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"» от 18 октября 2013 г. № 544н.

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Профессиональные	
ПК-2. Способен осваивать и применять базовые научно-теоретические знания и практические умения по математике в профессиональной деятельности	ПК.2.1. Способен формировать и реализовывать программы развития универсальных учебных действий по математике ПК.2.2. Демонстрирует знание содержания образовательных программ по математике ПК.2.3. Способен проектировать образовательные программы различных уровней и элементы образовательных программ в предметной области «Математика»

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1. Множества и отношения между ними.	ПК-2	Устный опрос, письменные тестовые задания
Тема 2. Действия над множествами.	ПК-2	Выполнение практических заданий, тестовые письменные задания
Тема 3. Соответствия и отношения. Отношение эквивалентности и классы эквивалентности. Отношение порядка. Линейный порядок и частичный порядок.	ПК-2	Выполнение практических заданий, тестовые письменные задания, самостоятельная работа.
Тема 4. Элементы комбинаторики. Предмет комбинаторики. Правило суммы и правило произведения. Размещения, перестановки, сочетания без повторений и с повторениями. Биномиальные коэффициенты и соотношения для них. Задачи перечисления. Рекуррентные формулы. Математическая индукция, применения в перечислительной комбинаторике	ПК-2	Выполнение практических заданий, тестовые письменные задания
Тема 5. Основные понятия теории графов. Основные определения: неориентированные и ориентированные графы, мультиграфы и кратные ребра. Смежность и инцидентность. Способы представления графов. Матрицы смежности и инцидентности.	ПК-2	Устный опрос, тестовые задания
Тема 6. Операции над графами. Графы и бинарные отношения. Изоморфизм графов. Полные графы и клики.	ПК-2	Устный опрос Выполнение практических заданий
Тема 7. Маршруты на графах. Пути, циклы, цепи, простые цепи в неориентированных графах.	ПК-2	Устный опрос
Тема 8. Связность и компоненты связности. Расстояния. Центр, радиус, диаметр графа. Обходы графов.	ПК-2	Устный опрос, тестовые письменные задания
Промежуточная аттестация	ПК-2	Экзамен (устный)

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
ПК-2	<p>знать: основные понятия теории множеств, общие принципы теоретико-множественного описания математических объектов; основные комбинаторные формулы, основные понятия теории графов, основные направления использования дискретной математики в школьном курсе математики и информатики;</p> <p>уметь: выполнять действия над множествами; устанавливать свойства отношений, решать комбинаторные задачи, строить графы соответствий и отношений, представлять графы в виде матриц смежности и инцидентности, решать задачи с помощью графов,</p>

	использовать методы дискретной математики для решения различных задач школьного курса математики и информатики; конструировать учебно-методический комплекс по математике, развивать общую культуру учащихся, их творческие способности, инициативность и самостоятельность в процессе взаимодействия с участниками учебно-воспитательного процесса; владеть: навыками решения задач дискретной математики; навыками моделирования образовательного процесса, навыками теоретико-множественного моделирования методом матиндукции.
--	--

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Система оценивания учебных достижений студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов (в процентах)
7 семестр	
Выполнение письменных домашних заданий, написание рефератов, сообщений, презентаций	10
Работа на практических занятиях	30
Самостоятельная работа	20
Экзамен	40
Всего за 7 семестр	100

Система оценивания учебных достижений студентов заочной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов (в процентах)
В семестр	
Выполнение письменных домашних заданий, написание рефератов, сообщений, презентаций	20
Работа на практических занятиях	10
Самостоятельная работа	20
Экзамен	50
Всего за В семестр	100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбал- льная система оценивания экзамена	100- балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100- балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса	

		освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83–89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75–82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	63–74	Д – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	50–62	Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение	Не зачтено

		качества выполнения учебных заданий	
Неудовлетво- рительно	0–20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)

Вопросы для устного опроса:

1. Синонимы термина „множество”
2. Способы задания множеств
3. Примеры пустых множеств.
4. Определение подмножества.
5. Понятие булеана.
6. Универсальное множество.
7. Примеры множеств и их собственных подмножеств.
8. Равные множества.
9. Пересечение множеств
10. Объединение множеств
11. Разность множеств.
12. Дополнение множества
13. Законы действий над множествами
14. Декартово произведение множеств.
15. Определение соответствия и отношения. Область определения соответствия. Область значения соответствия.
16. Наглядные способы представления соответствий и отношений
17. Всюду определенное, сюръективное, функциональное, инъективное, взаимно однозначное соответствие.
18. Бинарное отношение
19. Свойства бинарных отношений.
20. Чем отличаются граф и матрица отношений, имеющих свойство рефлексивности (симметричности, транзитивности, анти рефлексивности, анти симметричности) от графа и матрицы тех, которые не имеют этого свойства?
21. Отношения эквивалентности и порядка.
22. Класс эквивалентности. Представитель класса
23. Правило суммы и правило произведения
24. Размещения, перестановки, сочетания без повторений и с повторениями и формулы для их вычисления.
25. Треугольник Паскаля.
26. Биномиальные коэффициенты и соотношения для них.
27. Основные определения теории графов: вершина, ребро, степень вершины.
28. Пустой граф. Нуль-граф.
29. Понятие инцидентности.
30. Смежность вершин и ребер.
31. Висячая вершина. Изолированная вершина.
32. Способы задания графа.

33. Ориентированные и неориентированные графы.
34. Мультиграфы.
35. Смежность и инцидентность.
36. Способы представления графов.
37. Матрицы смежности и инцидентности.
38. Пути, циклы, цепи, простые цепи в неориентированных графах.
39. Эйлеров и гамильтонов цикл
40. Условия, при которых граф является эйлеровым.
41. Ярус вершины
42. Центр, радиус, диаметр графа.
43. Обходы графов.

Примеры тестовых заданий

1. Соответствием называется любое подмножество
 - а) декартового произведения множеств
 - б) декартового квадрата множества
2. Выберите понятие, которое **не** связано с понятием декартового произведения:
 - А) множество б) подмножество в) пересечение множеств г) упорядоченное множество
3. Свойство *рефлексивности* для отношения R означает
 - 1) любой элемент находится в отношении R сам с собой ($a R a$)
 - 2) из того, что $a R b$ следует, что $b R a$.
 - 3) из того, что $a R b$ и $b R c$ следует, что $a R c$
4. Свойство *симметричности* означает
 - 1) любой элемент находится в отношении R сам с собой ($a R a$)
 - 2) из того, что $a R b$ следует, что $b R a$.
 - 3) из того, что $a R b$ и $b R c$ следует, что $a R c$
5. Свойство *транзитивности* означает
 - 1) любой элемент находится в отношении R сам с собой ($a R a$)
 - 2) из того, что $a R b$ следует, что $b R a$.
 - 3) из того, что $a R b$ и $b R c$ следует, что $a R c$
6. Петли содержатся на графе отношения
 - А) симметричного
 - Б) рефлексивного
 - С) транзитивного
7. Матрица пустого соответствия полностью состоит
 - А) из нулей
 - Б) из единиц

Практические задания(примеры):

1. Заданы множества $A = \{1, 2, 3, 5, 7\}$ и $B = \{1, 3, 5, 6\}$. Найдите и пересечение, объединение и разность.
2. Заданы множества $A = \{x | x \in R, 3 \leq x \leq 7\}$, $B = \{y | y \in N, 2 \leq y \leq 9\}$. Изобразите на плоскости их декартово произведение.

3. Назовите множества A и B , декартово произведение которых $A \times B$ записано $\{(1;a), (2;a), (3;a), (1;c), (2;c), (3;c)\}$

4. Решить уравнение $C_{x-3}^2 = 21$

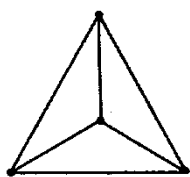
5. Изобразить граф отношений (иметь одинаковый остаток, больше, делиться на) и определить вид полученного графа.

Определить на нарисованных графах степени вершин. Назвать изолированную и висячую вершины.

6. Нарисуйте регулярный граф степени 4.

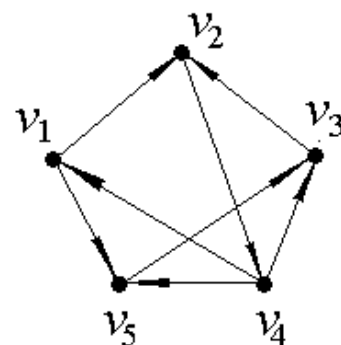
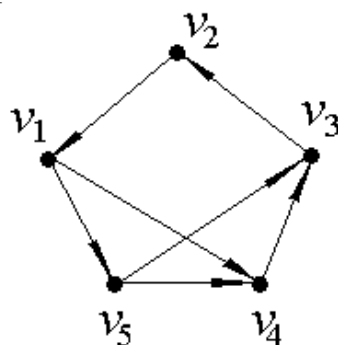
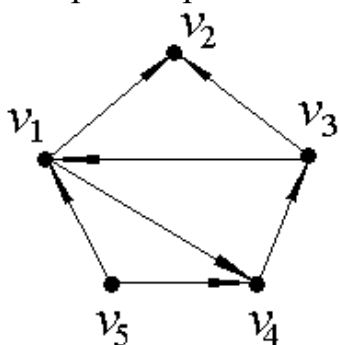
7. Нарисуйте произвольный граф. Назовите на нем вершины, инцидентные указанному ребру. Ребра, инцидентные вершине. Смежные вершины. Смежные ребра. Изолированную вершину. Висячую вершину.

8. Можно ли проложить Эйлеров цикл на указанном графе.



9. Дерево имеет 9 ребер. Сколько у него вершин?

10. С помощью матрицы смежности найти компоненты сильной связности ориентированного графа D.



2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Понятие множества.
2. Пустое множество.
3. Примеры конечных и бесконечных множеств.
4. Способы задания множеств.
5. Равные множества.
6. Подмножество.
7. Пересечение множеств.
8. Объединение множеств.
9. Разность множеств.
10. Декартово произведение множеств.
11. Законы операций над множествами.
12. Соответствие.

13. Способы задания соответствий
14. Граф и график соответствия.
15. виды соответствий
16. отношения.
17. свойства отношений.
18. Отношение эквивалентности. Деление множеств на классы.
19. Отношения порядка.
20. правила суммы и произведения.
21. Формула перестановки без повторений.
22. Формула размещения с повторениями.
23. Формула размещения без повторений.
24. Формула сочетания без повторений.
25. Свойства сочетаний.
26. Треугольник Паскаля.
27. Схема решения комбинаторных задач.
28. Определение графа и его элементов.
29. 2-3 задачи, приводящие к понятию графа.
30. Изолированная вершина. Нуль – граф. Полный граф.
31. Смежные вершины. Смежные ребра.
32. Кратные ребра. Граф, содержащий кратные ребра.
33. Степень вершины. Висячая и изолированные вершины.
34. Регулярный граф.
35. 1-я Теорема Эйлера о связи числа ребер с суммой степеней вершин с доказательством.
36. 2-я теорема Эйлера о количестве нечетных вершин любого графа(с док-вом).
37. 3-я теорема Эйлера о вершинах с одинаковыми степенями(с док-вом)
38. Виды графов
39. Изоморфизм графов.
40. Инвариант.
41. Определение подграфа.
42. Определение маршрута на графе и его длины.
43. Диаметр графа.
44. Замкнутый и открытый маршрут.
45. Цепь и простая цепь.
46. Цикл. Простой цикл. Ациклический граф.
47. Диаметр графа. Эксцентриситет.
48. Ярус.
49. Связанные вершины. Связный граф.
50. Компонента связности.
51. Мост, точка сочленения. Блок.
52. Алгоритм Тэрри.
53. Различные способы поиска выхода из лабиринтов.
54. Эйлеров цикл.

55. Необходимые и достаточные условия существования Эйлера цикла.
56. Обобщенная теорема об эйлеровом цикле.
57. Определение гамильтонова цикла.
58. Теорема Дирака
59. Теорема Оре.
60. Матрица смежности
61. матрица инцидентности.
62. Удаление вершины и удаление ребра из графа.
63. Определение точки сочленения и моста.
64. Матрица связности.
65. Определение дерева и леса.
66. Теорема о свойствах деревьев
67. Следствия из теоремы о свойствах деревьях.
68. Ориентированное дерево
69. бинарное дерево.
70. Каркас графа
71. Изображение с помощью графов формул алгебры логики.
72. Плоские графы.
73. Связь между числом вершин, ребер и граней плоского графа.

2.3. Образец оформления экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт физико-математического образования, информационных и
обслуживающих технологий
Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

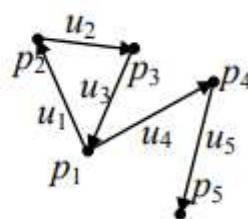
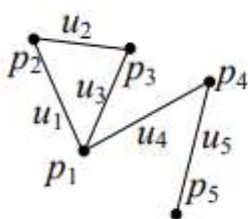
Экзамен по дисциплине «Дискретная математика»

7 курс

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки), профиль: Математика. Информатика, очная форма
обучения

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Действия над множествами. Примеры.
2. Способы представления графов. Матрица смежности и инцидентности.
3. Вычислить $C_{25}^{23} + C_{15}^{13} - 3C_{10}^7$.
4. Построить матрицу инцидентности для ориентированного и неориентированного графов



Утверждено на заседании кафедры, протокол № ... от 2025 года.

Заведующий кафедрой _____

Я.П. Кривко

Составил _____

А.С. Сухотинова

2.4. Вопросы и задания для диагностической работы по дискретной математике

1. Множество, не содержащее ни одного элемента, называется:
 - А. нулевым;
 - В. простым;
 - С. конечным.
2. Что называют объединением множеств A и B ?
 - А. новое множество, состоящее из всех элементов A , не входящих в B ;
 - В. новое множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств A или B ;
 - С. новое множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству A , и множеству B .
3. Что называют пересечением множеств A и B ?
 - А. новое множество, состоящее из всех элементов A , не входящих в B ;
 - В. новое множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству A , и множеству B ;
 - С. новое множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств A или B .
4. Что называют разностью множеств A и B ?
 - А. новое множество, состоящее из всех элементов A , не входящих в B ;
 - В. новое множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств A или B ;
 - С. новое множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству A , и множеству B .
5. При обозначении множеств используют:
 - А. только круглые скобки;
 - В. иногда круглые, иногда фигурные, иногда одновременно оба вида скобок;
 - С. только фигурные скобки.
6. Если все элементы множества A входят в множество B , то можно сказать, что:
 - А. B – прообраз множества;
 - В. A – образ множества B ;
 - С. A – подмножество B .
7. Из представленных знаков выберите знак принадлежности:
 - А. \emptyset ;
 - В. \subset ;
 - С. \in .
8. Декартово произведение множеств $A=\{-1,2\}$ и $B=\{0,-3\}$ – это:
 - А. $AB=\{-1,0\}$; 2) $AB=\{(-1,0),(2,-3)\}$;
 - В. $AB=\{(0,-1),(-3,-1),(0,2),(-3,2)\}$;
 - С. $AB=\{(-1,0),(-1,-3),(2,0),(2,-3)\}$.
9. Как можно изобразить множество графически:
 - А. частью координатной плоскости;

- В. интервалом на числовой оси;
С. диаграммами Эйлера-Венна.
10. Известно, что В- множество однозначных составных чисел. Верно ли равенство
- 1) $6 \in B$;
 - 2) $1 \in B$;
 - 3) $9 \in B$;
 - 4) $2 \in B$;
- А. 1 не верно;
В. 2 не верно;
С. 3 не верное;
D. 4 не верное.
11. Даны два числа: 178 и 973. Укажите множество, являющееся объединением множеств цифр этих чисел
- А. $\{1, 7, 8, 9, 3\}; *$
 - В. $\{178973\};$
 - С. $\{7\};$
 - D. $\{1, 7, 8, 9, 7, 3\}.$
12. Укажите верное соотношение для множеств $A = \{4, 7, 8\}$, $B = \{4, 8, 10, 12\}$, $C = \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$
- А. $A \subset B$;
 - В. $A \subset C$;
 - С. $C \subset B$;
 - D. $B \subset A$.
13. Комбинаторика отвечает на вопрос:
- А. сколько различных комбинаций можно составить из элементов данного множества;
 - В. какова частота массовых случайных явлений;
 - С. с какой вероятностью произойдет некоторое случайное событие.
14. Соединения, каждое из которых содержит m элементов, взятых из данных n ; одно соединение отличается от другого по крайней мере одним элементом или порядком их следования, называются:
- А. сочетания;
 - В. перестановки;
 - С. размещения.
15. Соединения, из которых каждое содержит все данные n ; одно соединение отличается от другого только порядком расположения элементов, называются:
- А. размещения;
 - В. перестановки; *
 - С. сочетания.
16. Соединения, каждое из которых содержит m элементов, взятых из данных n ; одно соединение от другого отличается по крайней мере одним элементом, называются:
- А. перестановки;

- В. размещения;
 - С. сочетания.
17. Термин «комбинаторика» был введен в математический обиход:
- А. Лейбницем;
 - В. Колмогоровым;
 - С. Гарднером.
18. Если объект a может быть выбран m способами и после каждого такого выбора объект b может быть выбран n способами, то выбор пары объектов a и b в указанном порядке может быть осуществлен ... способами:
- А. $m \cdot n$;
 - В. mn ;
 - С. $m+n$.
19. Что такое отображение в математике?
- А. Связь между элементами двух множеств, где каждому элементу первого множества сопоставлен ровно один элемент второго множества;
 - В. Геометрическая фигура;
 - С. Целое число.
20. Что означает, если отображение инъективно?
- А. Всякий элемент области определения сопоставляется с различным элементом множества значений;
 - В. Всякий элемент области определения сопоставляется с одним и тем же элементом множества значений;
 - С. Отображение не имеет значений.
21. Когда отображение является сюръективным?
- А. Когда каждый элемент области значений имеет хотя бы один прообраз.
 - В. Когда каждый элемент области определения имеет хотя бы один образ.
 - С. Когда порождается бесконечное множество значений.
22. Что означает, если отображение является биективным?
- А. Когда оно одновременно инъективно и сюръективно.
 - В. Когда отображение случайно.
 - С. Когда отображение имеет конечное множество области значений.
23. Какое из свойств не является свойством отношений?
- А. Рефлексивность.
 - В. Транзитивность.
 - С. Коммутативность.
24. 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?
- А. Антитранзитивность;
 - В. Антисимметричность;
 - С. Антирефлексивность;
 - Д. Симметричность;
 - Е. Рефлексивность;

Г. Транзитивность;

25. Установите соответствие «Отношение ρ называется»:

- | | |
|-------------------|---|
| 1. Нереплексивным | А. $\neg \forall x y \in A: xry \Rightarrow xrx$ |
| 2. Несимметричным | В. $\neg \forall x y z \in A: (xry \wedge yrz) \Rightarrow xrz$ |
| 3. Нетранзитивным | С. $\neg \forall x \in A: xrx$. |

26. Установите соответствие «Отношение ρ называется»:

- | | |
|---|--|
| 1. антирефлексивным
(иррефлексивным) | А. $x y \in A: (xry \wedge yrx) \Rightarrow x=y$ |
| 2. антисимметричным | В. $x \in A: \neg (xrx)$ |
| 3. антитранзитивным | $x y z \in A: (xry \wedge yrz) \Rightarrow \neg (xrz)$ |

27. Бинарное отношение называют эквивалентностью, если оно

- А. рефлексивно, симметрично и транзитивно;
- В. антисимметрично и антирефлексивно;
- С. симметрично и транзитивно.

28. На множестве натуральных чисел задано бинарное отношение $g: agb \Leftrightarrow a = b + 1$. Обладает ли данное отношение свойством рефлексивности?

- А. Да;
- В. Нет;
- С. Невозможно определить.

29. $x \cdot x > 0$ не выполняется при $x = 0$, но выполняется для всех других x . Следовательно, данное отношение:

- А. рефлексивно;
- В. нереплексивно;
- С. симметрично;
- Д. несимметрично;
- Е. транзитивно;
- Г. нетранзитивно.

30. Инверсия (обратное отношение) ρ это:

- А. $\rho^{-1} = \{(x, y) | (y, x) \in \rho\}$;
- В. $x y \in A: (xry \wedge yrx) \Rightarrow x=y$;
- С. $\rho \circ \delta = \{(x, y) | \exists z (xrz) \wedge (z\delta e)\}$.

31. Композиция (суперпозиция) бинарных отношений это:

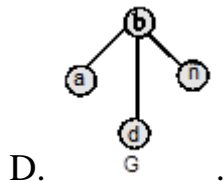
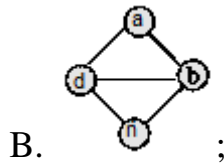
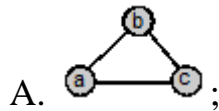
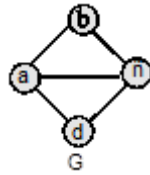
- А. $\rho^{-1} = \{(x, y) | (y, x) \in \rho\}$;
- В. $x y \in A: (xry \wedge yrx) \Rightarrow x=y$;
- С. $\rho \circ \delta = \{(x, y) | \exists z (xrz) \wedge (z\delta e)\}$.

32. Графом называется:

- А. пара двух конечных множеств: множество точек и множество линий, соединяющих некоторые пары точек;
- В. пара двух бесконечных множеств: множество точек и множество линий, соединяющих некоторые пары точек;
- С. множество линий, соединяющих некоторые пары точек.

33. Ребра называются смежными, если они
- А. инцидентны одной и той же вершине;
 - В. параллельны;
 - С. являются кратными.

34. Какие из графов НЕ являются подграфами данного графа G:



35. Эйлеров цикл ...

- А. содержит каждую вершину только один раз;
- В. содержит каждое ребро только один раз;
- С. проходит через все вершины и ребра графа только один раз.

36. Гамильтонов цикл...

- А. проходит через все вершины и ребра графа только один раз;
- В. содержит каждое ребро только один раз;
- С. содержит каждую вершину только один раз.

37. В эйлеровом графе все вершины

- А. четной степени;
- В. нечетной степени.

38. В полуэйлеровом графе допускаются

- А. 1 вершина нечетной степени;
- В. 2 вершины нечетной степени;
- С. 3 вершины нечетной степени.

39. Если любые две вершины графа можно соединить простой цепью, то граф называется

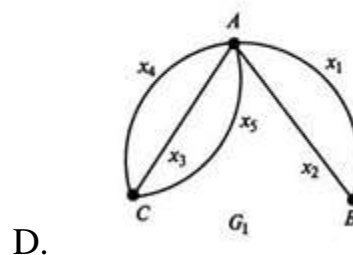
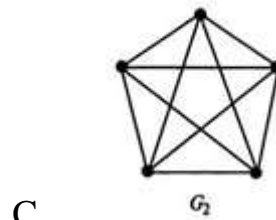
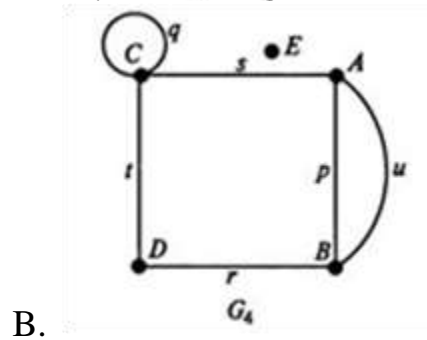
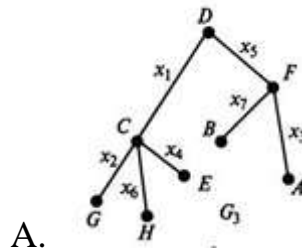
- А. Связным;
- В. Простым;
- С. Несвязным.

40. Расстояние между вершинами это

- А. сумма длин ребер, входящих в путь;
- В. длина кратчайшего пути;
- С. Опущенный перпендикуляр из ближайшей точки.

41. Установите соответствие:

- 1. Граф со смежными вершинами
- 2. Полный граф
- 3. Граф со смежными ребрами
- 4. Граф с петлей



42. Какое из множеств определяет $A \cup B$, если $A = \{2; 4; 6; 8; 10\}$ $B = \{8; 10; 12; 14\}$.

- А. $\{8; 10; 12; 14\}$;
- В. $\{2; 4; 6; 8; 10; 12; 14\}$;
- С. $\{8; 10\}$;
- Д. $\{2; 4; 6; 8\}$.

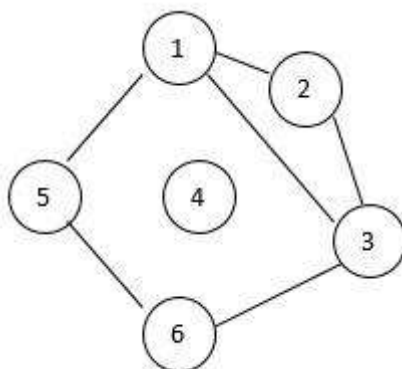
43. Определите, какое из множеств является подмножеством множества $A = \{10; 20; 30; 40; 50; 60\}$

- A. $\{60; 80\}$;
- B. $\{10; 20; 30; 40; 50; 60; 70\}$;
- C. $\{10\}$;
- D. $\{10; 35\}$.

44. Матрица смежности произвольного неорграфа есть ...

- A. квадратная симметричная матрица, элементы главной диагонали которой равны нулю;
- B. квадратная симметричная матрица, элементами главной диагонали которой могут быть и нули и единицы;
- C. квадратная несимметричная матрица, элементами главной диагонали которой являются нулевые элементы.

45. Смежными вершинами в графе являются ...



- A. 3 и 4;
- B. 2 и 3;
- C. 2 и 6.

46. Вершину, не принадлежащую ни одному ребру называют ...

- A. отдельной;
- B. висячей;
- C. изолированной.

47. В городе «Правдивая ложь» живут рыцари и лжецы. Рыцари всегда говорят правду, лжецы всегда лгут. Странствующий путник встретил троих горожан и спросил каждого из них: "Сколько рыцарей среди твоих друзей?". Первый ответил: "Ни одного". Второй сказал: "Один". Что сказал третий горожанин?

- A. Один.
- B. Ни одного.
- C. Здравствуйте)

48. В одном городе живут рыцари и лжецы. Рыцари всегда говорят правду, а лжецы всегда обманывают. Путешественник встретил двух жителей этого города. Один из них сказал: «По крайней мере один из нас лжец!». Кто этот горожанин - рыцарь или лжец? Кто второй горожанин?

- A. первый - рыцарь, второй – лжец.

- В. первый - лжец, второй - рыцарь.
49. В одном городе живут рыцари и лжецы. Рыцари всегда говорят правду, а лжецы всегда обманывают. Горожанин Бук высказал утверждение: "Я лжец, а Тук не лжец". Кто такой Бук (рыцарь или лжец), и кто такой Тук?
- А. Бук и Тук оба лжецы;
 - В. Бук и Тук оба рыцари;
 - С. Бук рыцарь, Тук лжец.
50. Путешественник встретил двух жителей города, в котором живут лжецы и рыцари. Он спросил обоих: «Рыцарь ли его приятель?» и получил ответы. Должны ли оба ответа быть одинаковыми?
- А. Да;
 - В. Нет.
51. Как задается бинарное отношение на множестве?
- А. перечислением пар отношения;
 - В. графическим способом;
 - С. матричный способ.
52. Сколько элементов во множестве всех функциональных отношений $Fun(A; B)$, если $A = \{a, b\}$, $B = \{x, y\}$?
- А. 8;
 - В. 6;
 - С. 4.
53. Выберите виды графов:
- А. ориентированные и неориентированные;
 - В. ориентированные, пустые;
 - С. множественные, неориентированные.
54. Найдите композицию бинарных отношений $\alpha \circ \beta$, если $\alpha = \{(2; 2), (4; 6), (8; 2)\}$, $\beta = \{(4; 4), (6; 4)\}$
- А.
 $\alpha \circ \beta = \{(4; 4)\};$
 - В.
 $\alpha \circ \beta = \{(2; 2), (4; 6), (8; 2)\};$
 - С.
 $\alpha \circ \beta = \{(4; 4), (6; 4)\}.$
55. Выяснить, является ли отношение эквивалентностью.
- $$\rho = \{(x; y) \in N \times N \mid (x - y) \in \mathbb{M}\}$$
- А. Да
 - В. Нет
 - С. Не определено.
56. Сколько будет подмножеств во множестве $A = \{1, 2, 3\}$?
- А. 1;
 - В. 4;

- С. 8.
57. Решить уравнение $A_{x+1}^2 = 20$. Чему равен x ?
- А. 4;
В. 4, -5;
С. 5.
58. Решить уравнение $C_x^4 = A_x^3 + C_x^3$?
- А. $x=31$;
В. $x=13$;
С. $x=4$.
59. Какие можно построить матрицы для ориентированного графа?
- А. матрица инцидентности и матрица смежности;
В. матрица инцидентности;
С. матрица смежности.
60. Укажите вид графа, у которого матрица инцидентности A задается следующим образом?

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

- А. ориентированного графа;
В. неориентированного;
С. мультиграфа.
61. Сколькими способами можно рассадить 5 человек за столом?
- А. 120 способами;
В. 80 способами;
С. 60 способами.
62. В ящике находится 15 деталей. Сколькими способами можно взять 4 детали?
- А. 180 способами;
В. 1365 способами;
С. 1200 способами.
63. Сколькими способами из колоды в 36 карт можно выбрать 3 карты?
- А. 7140 способами;
В. 1365 способами;
С. 6260 способами.
64. Сколько существует трёхзначных чисел, которые делятся на 5?
- А. 180;
В. 120;
С. 160.
65. У Васи дома живут 4 кота. Сколькими способами можно рассадить котиков по углам комнаты?

- А. 24 способами;
- В. 16 способами;
- С. 8 способами.

66. В розыгрыше первенства по футболу среди вузов принимает участие 16 команд, при этом любые две команды играют между собой только один матч. Сколько всего календарных игр?

- А. 16 игр;
- В. 24 игры;
- С. 8 игр.

67. Из 100 студентов университета английский язык знают 28 студентов, немецкий – 8, французский – 42, английский и немецкий – 8, английский и французский – 10, немецкий и французский – 5, все три языка знают 3 студента. Сколько студентов не знают ни одного из трех языков.

- А. 20;
- В. 15;
- С. 10.

68. При обследовании читательских вкусов студентов оказалось, что из 100 студентов 60 читают журнал А, 50 читают журнал В, 50-С, 30-А и В, 20-В и С, 40-А и С, 10- А,В и С. Сколько студентов не читает ни одного из трех журналов: Сколько студентов читает ровно два журнала?

- А. 60;
- В. 68;
- С. 40.

69. В штате прокуратуры областного центра, имеется 5 следователей. Сколькими способами можно выбрать двух из них для проверки оперативной информации о готовящемся преступлении?

- А. 15;
- В. 10;
- С. 12.

70. Сколькими способами можно переставить буквы в слове “какао”, чтобы получились всевозможные различные наборы букв?

- А. 36;
- В. 30;
- С. 50.