

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Цыбинов Балдун Баторович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.09.2024 20:21:35  
Уникальный программный ключ:  
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия  
имени В.Р. Филиппова»**

**Экономический факультет**

**СОГЛАСОВАНО**  
Заведующий  
выпускающей кафедрой  
Информатика и  
информационные  
технологии в экономике

\_\_\_\_\_  
уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
ФИО

\_\_\_\_\_  
подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан экономического  
факультета

\_\_\_\_\_  
уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
ФИО

\_\_\_\_\_  
подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
дисциплины (модуля)**

**Б1.О.10 Дискретная математика  
Направление подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика**

**Направленность (профиль)  
Прикладная информатика в экономике АПК  
бакалавр**

Обеспечивающая преподавание  
дисциплины кафедра

Естественнонаучные дисциплины

Разработчик

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

Внутренние эксперты:  
Председатель методической  
комиссии экономического  
факультета

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

Заведующий методическим  
кабинетом УМУ

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

**Улан – Удэ, 2022**

## ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включает в себя:
  - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
  - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
  - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля) в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

**1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**  
**учебной дисциплины (модуля), персональный уровень достижения которых проверяется**  
**с использованием представленных в п. 3 оценочных материалов**

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2	3	4	5
<b>Универсальные компетенции</b>					
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 <sub>УК-2.1</sub> Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения ИД-2 <sub>УК-2.2</sub> Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ ИД-3 <sub>УК-2.3</sub> Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.	Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения	Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ	Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>опк-1.1</sub> Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ИД-2 <sub>опк-1.2</sub> Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования ИД-3 <sub>опк-1.3</sub> Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

**2. РЕЕСТР  
элементов оценочных материалов по дисциплине (модулю)**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
<b>1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины</b>	Перечень экзаменационных вопросов Критерии оценивания Шкала оценивания
<b>2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов (ВАРО)</b>	Не предусмотрены
<b>3. Средства для текущего контроля</b>	Комплект заданий для проведения контрольной работы Критерии оценивания Шкала оценивания
	Кейс-задачи Критерии оценивания Шкала оценивания
	Перечень вопросов для проведения устного опроса Критерии оценивания Шкала оценивания
	Комплект заданий для работы в команде Критерии оценивания Шкала оценивания
	Комплект тестовых заданий Критерии оценивания Шкала оценивания
	Темы конспектов Критерии оценивания Шкала оценивания
	Комплект заданий для самостоятельной работы Критерии оценивания Шкала оценивания

### 3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины (модуля) / практики

Индекс и название компетенции	Трудовые функции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 <sub>УК-2,1</sub>	Полнота <b>знаний</b>	методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, теории автоматов, теории алгоритмов, основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач.	Не знает теорию и методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, и основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач	Знает методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, , но не знает как применить математические методы в формализации решения прикладных задач	Знает методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, и основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач, но допускает ошибки	Знает на высоком уровне теорию и методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, и основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач	Перечень экзаменационных вопросов, комплект заданий для самостоятельной работы, перечень вопросов для проведения устного опроса, комплект заданий для проведения контрольной работы, представление конспекта, кейс-задачи
		Наличие <b>умений</b>	использовать методы дискретной математики при изучении дисциплин математического и естественнонауч	Не умеет использовать методы дискретной математики при изучении дисциплин математического и естественнонаучного и профессионального цикла; применять математические методы	Умеет применять методы дискретной математики при изучении дисциплин математического и естественнонаучного и профессионального цикла; но не может применить	Умеет использовать методы дискретной математики при изучении дисциплин математического и естественнонаучного и профессионального цикла; применять математические методы	Умеет применять методы дискретной математики при изучении дисциплин математического и естественнонаучного и профессионального цикла; применять математические методы	

			ного и профессионального цикла; применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности	при решении профессиональных задач повышенной сложности	математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности	при решении профессиональных задач повышенной сложности, но допускает ошибки	при решении профессиональных задач повышенной сложности	
		Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	Владеет навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; основными методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов	Не владеет навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; основными методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов	Владеет навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; основными методами построения математической модели профессиональных задач, но не владеет методами интерпретации полученных результатов	Владеет достаточно хорошо навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; основными методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов, но допускает ошибки	Отлично владеет навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; основными методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов	
ОПК-1 Способен применять естественно научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Полнота знаний	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Не знает основные понятия по дискретной математике, не знает методы математического анализа и моделирования	Знает на недостаточном уровне основные понятия по дискретной математике и методы математического анализа	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, но допускает ошибки	Знает на высоком уровне основные законы естественнонаучных дисциплин и знает методы применения и построения моделей задач по дискретной математике с применением технологии в профессиональной деятельности	Перечень экзаменационных вопросов, комплект заданий для самостоятельной работы, перечень вопросов для проведения устного опроса, комплект заданий для проведения контрольной работы, представление комплекта, кейс-задачи
		Наличие умений	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического	Не умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, но не может применить современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной	Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, но	В полной мере умеет применить основные законы естественнонаучных дисциплин и умеет применять методы построения моделей задач по дискретной математике в профессиональной	

деятельност и		Наличие навыков (владение опытом)	анализа и моделирования.		деятельности	допускает ошибки	деятельности	
			Владеет навыками теоретического и экспериментальн ого исследования объектов профессиональн ой деятельности	Не владеет навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; основными методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов	Владеет навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики, но не может применить основные методы построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов	Владеет навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; основными методами построения математической модели профессиональных задач и недостаточно содержательно интерпретирует и полученные результатов	Владеет полностью навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; основными методами построения математической модели профессиональных задач и содержательно интерпретирует полученные результатов	

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**4.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

**4.1.1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

<b>Нормативная база</b> проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины: Дискретная математика	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»	
<b>Основные характеристики</b> промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)	
1	2
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
<b>Форма экзамена -</b>	<i>Устный</i>
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в оценочных материалах по дисциплине
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в оценочных материалах по дисциплине

**Перечень экзаменационных вопросов**

1. Множества. Подмножества. Виды множеств. Мощность множества. Способы задания множеств (УК-2, ОПК-1).
2. Операции над множествами. (УК-2, ОПК-1).
3. Булевы операции над множествами. (УК-2, ОПК-1).
4. Диаграммы Венна (УК-2, ОПК-1).
5. Векторы, прямые произведения, проекции векторов (УК-2, ОПК-1)..
6. Операции над множествами векторов (УК-2, ОПК-1).
7. Отношения. Унарные и бинарные отношения. Основные определения. Способы задания бинарных отношений (УК-2, ОПК-1)..
8. Свойства бинарных отношений (УК-2, ОПК-1)..
9. Эквивалентность и порядок. Операции над бинарными отношениями (УК-2, ОПК-1)..
10. Соответствия и их свойства. Основные определения (УК-2, ОПК-1)..
11. Функции и отображения. Способы задания функции (УК-2, ОПК-1)..
12. Операции. Гомоморфизмы, изоморфизмы (УК-2, ОПК-1)..
13. Математическая логика. Логика высказываний (УК-2, ОПК-1)..
14. Основные понятия математической логики (УК-2, ОПК-1)..
15. Основные понятия логически правильных рассуждений (УК-2, ОПК-1)..
16. Алгебра логики. Формулы алгебры логики. Унарные и бинарные логические операции (УК-2, ОПК-1).
17. Булева алгебра. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (УК-2, ОПК-1).
18. Эквивалентные преобразования. (УК-2, ОПК-1).
19. Булева алгебра и теория множеств. (УК-2, ОПК-1).
20. Логика предикатов. (УК-2, ОПК-1).
21. Предикаты. Основные понятия (УК-2, ОПК-1)..
22. Кванторы. (УК-2, ОПК-1).
23. Выполнимость и истинность. (УК-2, ОПК-1).
24. Эквивалентные соотношения. Префиксная нормальная форма. (УК-2, ОПК-1).
25. Теория графов. Основные понятия. (УК-2, ОПК-1).
26. Способы задания графов. (УК-2, ОПК-1).
27. Операции над частями графа. (УК-2, ОПК-1).
28. Графы и бинарные отношения. (УК-2, ОПК-1).
29. Маршруты, пути, цепи, циклы. (УК-2, ОПК-1).



#### 4.1.2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО

##### Комплект заданий для самостоятельной работы

1. Пусть  $X$  – множество  $\{1,2\}$ , а  $Y$  – множество  $(x: x = y + z; y, z \in X)$ . Определить в явном виде (списком) множество  $Y$ . Каковы множества  $Y = \{y: y = x + z; x, y \in X\}$  и  $Y' = \{y: x = y + z; x, z \in X\}$ ?
2. Задать различными способами множество  $M_{2^n}$  всех чисел, являющихся степенями двойки: 2, 4, 8, 16, ..., не превышающих 300?
3. Задать различными способами множество натуральных чисел, кратных пяти: 5, 10, 15, 20, ...
4. Задать в явном виде (списком) множество  $\beta(U)$  всех множеств  $U$ , если  $U = (1, 2, 5, 7)$ . Какова мощность множества  $\beta(U)$ ?
5. Пусть даны множества  $A, B, C$ , причем  $C \subseteq B$ . Доказать, что
  - а)  $A \cap C \subseteq A \cap B$ ; б)  $A \cup C \subseteq A \cup B$ ; в)  $A \setminus B \subseteq A \setminus C$ ;
  - г)  $C \setminus A \subseteq B \setminus A$ ; д)  $B \setminus A \subseteq C \setminus A$ .
6. Доказать эквивалентность приведенных ниже утверждений, т.е. что из каждого следует другое:  
 $A \cup B = U$ ;  $A \subseteq B$ ;  $A \cap B = \emptyset$ .
7. Пусть  $M = \beta(A)$ ,  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ . Найти все элементы (пары) отношения  $R$  на  $M$ , если  $R$  означает:
  - а)  $c$ ;
  - б)  $c$ ;
  - в) "пересекаться с";
  - г) "быть дополнением к".Задать  $R$  описанием его характеристического свойства.
8. Пусть отношение  $R$  задано на  $M = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$ . Выписать все элементы  $R$ , если:
  - а)  $R = \{(a, b): a, b \in M; (a + 1) \text{ - делитель } (a + b)\}$ ;
  - б)  $R = \{(a, b): a, b \in M; a \text{ - делитель } (a + b), a \neq 1\}$ .Исходя из определения логической формулы, определить, являются ли формулами следующие выражения:
  - а)  $((A \vee B) \rightarrow \neg C) \wedge ((A \oplus C) \rightarrow \neg D)$ .
  - б)  $((A \oplus \neg B) \rightarrow C) \wedge (\neg(D \wedge \rightarrow B))$ .
2. Записать логическими формулами следующие сложные высказывания:
  - а) "Этот человек студент или предприниматель".
  - б) "Петров женат на Марье Ивановне или Лукерий Ильиничне".
  - в) "Если при выполнении программы отклонение контролируемых параметров превышает предусмотренные нормы (стандарты), то требуется оперативная корректировка программы или уточнение стандартов".
3. Представить формулами логики высказываний следующие суждения (сложные высказывания):
  - а) "Если темпы роста рынка продукта корпорации высокие и размер контролируемой ею доли рынка также высок, то в соответствии с матрицей портфельного анализа этот продукт относится к категории «звезда»; он дает большой доход, но требует значительных вложений".
  - б) "Стратегическая хозяйственная единица корпорации занимает сильные позиции на рынке и работает в привлекательной отрасли, следовательно, имеет наиболее высокий приоритет при распределении ресурсов".
  - в) "Если стратегическая хозяйственная единица корпорации - лидер в непривлекательной (возможно, старой) отрасли, ее стратегией может быть максимизация прибыли на уже вложенный капитал, но не вложение нового".
  - г) "Если при высокой доле рынка темпы роста рынка низкие, то продукт относится к категории «денежного мешка», или «дойной коровы»; он дает большие доходы и характеризуется малыми затратами в связи со стабильностью рынка".
  - д) "Если прогноз показывает, что можно получить крупную прибыль на выпуске новых товаров, то при разработке стратегии развития фирме следует сделать упор на маркетинг и сеть распределения, а также целесообразно открыть более крупные магазины и расширить торговую сеть".

е) "В ситуации, где жизненно необходимо расширение фирмы или где ключевые патенты или ключевые ресурсы находятся в руках у других компаний, а данной фирме недостает технических знаний, лучшей стратегией для нее является приобретение (предприятий)".

4. Записать логической формулой следующий текст:

"Если компьютер при запуске не выдает ошибку при проверке оперативной памяти, то она исправна. Если при запуске он выдает ошибку при проверке оперативной памяти и память установлена правильно, то либо оперативная память дефектна, либо дефектна материнская плата. Тогда если эта оперативная память правильно установлена в другой (контрольный) компьютер и он при запуске не выдает ошибку при проверке оперативной памяти, то оперативная память исправна".

5. Записать логической формулой следующую поговорку:

"Не ел - не мог, поел - без ног".

#### **Критерии оценивания**

- соответствие решения сформулированным в задаче вопросам;
- правильность подхода;
- применимость решения на практике.

#### **Шкала оценивания**

*оценка «отлично» (85-100 баллов)* - выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все вопросы, изученные самостоятельно

*оценка «хорошо» (71-85 баллов)* - выполнены все задания; обучающийся ответил на все вопросы, изученные самостоятельно, с замечаниями

*оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов)* - выполнены все задания с замечаниями; обучающийся ответил на все вопросы, изученные самостоятельно, с замечаниями

*оценка «неудовлетворительно» (менее 55 баллов)* - обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания кейс-задач; обучающийся ответил на вопросы, изученные самостоятельно, с ошибками или не ответил на вопросы

### **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **5.1. Критерии оценки к экзамену**

*Оценка «отлично» (86-100 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.

*Оценка «хорошо» (71-85 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

*Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

*Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится

обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 6. Оценочные материалы для организации текущего контроля успеваемости обучающихся

### Комплект заданий для проведения контрольной работы

#### Тема «Множества. Операции над множествами»

##### Вариант 1

1. Пусть  $U=\{2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$ ;  $A=\{2,3,4\}$ ;  $B=\{6,7,8,9\}$ ;  $C=\{2,4,6,7,9,10\}$ . Найти множества:

а)  $A \setminus C$  б)  $C \setminus A$  в)  $\overline{A \cup B}$  г)  $B \cap \overline{A}$  д)  $A \cap C$  е)  $(C \cup A) \setminus (C \cap A)$

2. Пусть на множестве  $M=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$  задано отношение  $R$ .

$R=\{(a,b): a,b \in M; a+2 \text{ делитель } a+b\}$ . Выписать все элементы  $R$  и составить матрицу отношения.

3. Пусть на множестве людей  $M$  определено бинарное отношение:

$R=\{(a,b): a \text{ старший брат } b\}$ . Определить все свойства этого отношения. Определить тип отношения (эквивалентно или строгого или нестрогого порядка).

##### Вариант 2

1. Пусть  $U=\{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ ;  $A=\{1,2,3\}$ ;  $B=\{5,6,7,8\}$ ;  $C=\{2,4,6,7\}$ . Найти множества:

а)  $A \setminus C$  б)  $C \setminus A$  в)  $\overline{A \cup B}$  г)  $B \cap \overline{A}$  д)  $A \cap C$  е)  $(C \cup A) \setminus (C \cap A)$

2. Пусть на множестве  $M=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$  задано отношение  $R$ .

$R=\{(a,b): a,b \in M; a+1 \text{ делитель } a+b+1\}$ . Выписать все элементы  $R$  и составить матрицу отношения.

3. Пусть на множестве людей  $M$  определено бинарное отношение:

$R=\{(a,b): a \text{ младший брат } b\}$ . Определить все свойства этого отношения. Определить тип отношения (эквивалентно или строгого или нестрогого порядка).

##### Вариант 3

1. Пусть  $U=\{3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13\}$ ;  $A=\{5,6,8\}$ ;  $B=\{6,7,8,9,10,11\}$ ;  $C=\{9,10,11,12,13\}$ . Найти множества:

а)  $A \setminus C$  б)  $C \setminus A$  в)  $\overline{A \cup B}$  г)  $B \cap \overline{A}$  д)  $A \cap C$  е)  $(C \cup A) \setminus (C \cap A)$

2. Пусть на множестве  $M=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$  задано отношение  $R$ .

$R=\{(a,b): a,b \in M; a-1 \text{ делитель } a+b+2\}$ . Выписать все элементы  $R$  и составить матрицу отношения.

3. Пусть на множестве людей  $M$  определено бинарное отношение:

$R=\{(a,b): a \text{ внук } b\}$ . Определить все свойства этого отношения. Определить тип отношения (эквивалентно или строгого или нестрогого порядка).

##### Вариант 4

1. Пусть  $U=\{5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15\}$ ;  $A=\{5,6,8,9\}$ ;  $B=\{6,7,8,9,10,11,14,15\}$ ;  $C=\{9,10,11,13\}$ . Найти множества:

а)  $A \setminus C$  б)  $C \setminus A$  в)  $\overline{A \cup B}$  г)  $B \cap \overline{A}$  д)  $A \cap C$  е)  $(C \cup A) \setminus (C \cap A)$

2. Пусть на множестве  $M=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$  задано отношение  $R$ .

$R=\{(a,b): a,b \in M; a = b-3\}$ . Выписать все элементы  $R$  и составить матрицу отношения.

3. Пусть на множестве людей  $M$  определено бинарное отношение:

$R=\{(a,b): a \text{ дед } b\}$ . Определить все свойства этого отношения. Определить тип отношения (эквивалентно или строгого или нестрогого порядка).

##### Вариант 5

1. Пусть  $U=\{7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18\}$ ;  $A=\{8,9,12,14,18\}$ ;  $B=\{7,8,9,10,11,14,15\}$ ;  $C=\{9,10,11,13,17,18\}$ . Найти множества:

а)  $A \setminus C$  б)  $C \setminus A$  в)  $\overline{A \cup B}$  г)  $B \cap \overline{A}$  д)  $A \cap C$  е)  $(C \cup A) \setminus (C \cap A)$

2. Пусть на множестве  $M=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$  задано отношение  $R$ .

$R=\{(a,b): a,b \in M; a+3 \text{ делитель } a+b\}$ . Выписать все элементы  $R$  и составить матрицу отношения.

3. Пусть на множестве людей  $M$  определено бинарное отношение:

$R=\{(a,b): a \text{ двоюродный брат } b\}$ . Определить все свойства этого отношения. Определить тип отношения (эквивалентно или строгого или нестрогого порядка).

**Тема: Алгебра логики. Булева алгебра. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.**

Вариант 1

1. В пропозициональной форме  $\neg(A \Rightarrow B) \vee (C \Leftrightarrow A \wedge B)$  пропозициональная буква  $B$  имеет значение "истина" (И). Тогда пропозициональная форма имеет значение "истина", если истинностные значения букв  $A$  и  $C$  удовлетворяют условию:

- а) буквы  $A$  и  $C$  имеют разные (противоположные) истинностные значения
- б) буквы  $A$  и  $C$  имеют одинаковые истинностные значения
- в) ни при каких истинностных значениях букв  $A$  и  $C$  заданная форма значения "истина" не имеет
- г) буквы  $A$  и  $C$  имеют любые истинностные значения

2. Совершенной дизъюнктивной нормальной формой функции  $(X \Leftrightarrow Y) \wedge Z$  является ...

- 1.  $(X \wedge Y \wedge Z) \vee (\bar{X} \wedge \bar{Y} \wedge \bar{Z})$
- 2.  $(X \wedge \bar{Y} \wedge Z) \vee (\bar{X} \wedge \bar{Y} \wedge Z)$
- 3.  $(X \wedge Y \wedge Z) \vee (\bar{X} \wedge \bar{Y} \wedge Z)$
- 4.  $(\bar{X} \wedge Y \wedge \bar{Z}) \vee (\bar{X} \wedge \bar{Y} \wedge Z)$

3. Пусть  $U$  – произвольное множество (универсальное),  $A \subseteq U$  – произвольное подмножество,  $\bar{A} = U \setminus A$  – дополнения множества  $A$  до множества  $U$  (разность множеств  $U$  и  $A$ ).

Если  $A \subseteq U$ ,  $B \subseteq U$  и  $\overline{A \cup B} \neq \emptyset$ , то доказательство включения  $\overline{A \cup B} \subseteq \bar{A} \cap \bar{B}$  образует последовательность приведённых эквивалентностей ...

1) Утверждение  $x \notin A \cup B$  эквивалентно (равносильно) утверждению  $x \notin A$  и  $x \notin B$ , что непосредственно следует из определения операции объединения множеств

(кратко:  $(x \notin A \cup B) \Leftrightarrow ((x \notin A) \wedge (x \notin B))$ ).

2) По определению операции пересечения, соотношение  $x \in \bar{A}$  и  $x \in \bar{B}$  эквивалентно (равносильно) соотношению  $x \in \bar{A} \cap \bar{B}$

(кратко:  $((x \in \bar{A}) \wedge (x \in \bar{B})) \Leftrightarrow (x \in \bar{A} \cap \bar{B})$ ).

3) Учитывая определение дополнения, можно утверждать, что соотношение  $x \notin A$  и  $x \notin B$  равносильно (эквивалентно) соотношению  $x \in \bar{A}$  и  $x \in \bar{B}$

(кратко:  $((x \notin A) \wedge (x \notin B)) \Leftrightarrow ((x \in \bar{A}) \wedge (x \in \bar{B}))$ ).

4) Из определения операции дополнения множества следует, что утверждения  $x \in \overline{A \cup B}$  и  $x \notin A \cup B$  эквивалентны (равносильны)

(кратко:  $(x \in \overline{A \cup B}) \Leftrightarrow (x \notin A \cup B)$ ).

Вариант 2

1. Пусть  $Z = \{0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm n, \dots\}$  – множество целых чисел, на котором определены указанные бинарные отношения.

Тогда отношением эквивалентности является отношение ...

- 1)  $\delta: x\delta y$ , если числа  $x, y \in Z$  и число  $|x - y|$  является нечётным числом.
- 2)  $\gamma: x\gamma y$ , если числа  $x, y \in Z$  и число  $x - y$  делится (нацело) на число 7.
- 3)  $\alpha: x\alpha y$ , если числа  $x, y \in Z$  и число  $x$  делит (нацело) число  $y$ .
- 4)  $\beta: x\beta y$ , если числа  $x, y \in Z$  и справедливо неравенство  $x \leq y$ .

2. В цепочке равносильных логических формул

$$(A \Rightarrow B) \vee \neg A = \underline{\hspace{2cm}} = (\neg A \vee \neg A) \vee B = \neg A \vee B$$

пропущена только одна формула ...

- 1)  $(\neg A \wedge B) \vee \neg A$
- 2)  $\neg(A \wedge B) \vee \neg A$
- 3)  $\neg(A \vee B) \vee \neg A$
- 4)  $(\neg A \vee B) \vee \neg A$

3. Совершенной конъюнктивной нормальной формой функции  $A \Leftrightarrow B$  является ...

- 1)  $(A \vee \bar{B}) \wedge (\bar{A} \vee B)$
- 2)  $(\bar{A} \wedge B) \vee (A \wedge \bar{B})$
- 3)  $(\bar{A} \vee B) \wedge (A \vee \bar{B})$
- 4)  $(A \wedge B) \vee (\bar{A} \wedge \bar{B})$

### Вариант 3

1. Пусть  $U$  – произвольное множество (универсальное),  $A \subseteq U$  – произвольное подмножество,  $\bar{A} = U \setminus A$  – дополнения множества  $A$  до множества  $U$  (разность множеств  $U$  и  $A$ ).

Тогда доказательство тождества  $A \cap \bar{A} = \emptyset$  образует последовательность приведённых утверждений ...

- 1)  $x$  – произвольный элемент множества  $A \cap \bar{A}$   
(кратко:  $x \in A \cap \bar{A}$ ).
- 2)

Соотношение  $x \in A$  и  $x \notin A$  есть противоречие, а поэтому  $A \cap \bar{A} = \emptyset$

- 3) (кратко:  $((x \in A) \wedge (x \notin A)) \Leftrightarrow \text{ложь} \Rightarrow (A \cap \bar{A} = \emptyset)$ ).

Соотношения  $x \in \bar{A}$  и  $x \notin A$  равносильны, это следует из определения операции дополнения

- 4) (кратко:  $(x \in \bar{A}) \Leftrightarrow (x \notin A)$ ).

Соотношение  $x \in A \cap \bar{A}$  в силу определения операции пересечения множеств равносильно соотношению:  $x \in A$  и  $x \in \bar{A}$

- (кратко:  $(x \in A) \wedge (x \in \bar{A})$ ).

2. На множестве  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  введено бинарное отношение, обозначенное буквой  $\alpha$  (если элементы  $x, y \in A$  и элемент  $x$  находится в отношении  $\alpha$  с элементом  $y$ , то записываем  $x\alpha y$ ).

Это отношение определяется так:  $x\alpha y$ , если  $x - y$  делится (нацело) на число 3.

Пусть множество  $B_\alpha = \{(x, y) \mid x, y \in A \text{ и } x\alpha y\} \subseteq A^2 = A \times A$ . Тогда множество  $B_\alpha$  есть множество ...

1)  $B_\alpha = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)\}$

2)  $B_\alpha = \{(1, 1), (1, 4), (2, 2), (2, 5), (3, 3), (3, 6), (4, 1), (4, 4), (5, 2), (5, 5), (6, 3), (6, 6)\}$

3)  $B_\alpha = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6), (1, 4), (2, 5), (3, 6)\}$

4)  $B_\alpha = \{(1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)\}$

#### Вариант 4

1. В пропозициональной форме  $\neg(A \Rightarrow B) \vee (C \Leftrightarrow A \wedge B)$  пропозициональная буква  $B$  имеет значение "истина" (И).

Тогда пропозициональная форма имеет значение "истина", если истинностные значения букв  $A$  и  $C$  удовлетворяют условию:

- 1) ни при каких истинностных значениях букв  $A$  и  $C$  заданная форма значения "истина" не имеет
- 2) буквы  $A$  и  $C$  имеют одинаковые истинностные значения
- 3) буквы  $A$  и  $C$  имеют разные (противоположные) истинностные значения
- 4) буквы  $A$  и  $C$  имеют любые истинностные значения

2. Если используя свойства логических операций, упростите формулу (пропозициональную

форму)  $(A \Rightarrow B) \vee (B \Rightarrow A)$ ,  
то упрощённая форма примет вид ...

- 1)  $A$  2)  $И$  3)  $(И - \text{истина})$  4)  $B \text{ Л}$  ( $Л - \text{ложь}$ )

3. Пусть  $U$  – произвольное множество (универсальное),  $A \subseteq U$  – произвольное подмножество,  $\bar{A} = U \setminus A$  – дополнения множества  $A$  до множества  $U$  (разность множеств  $U$  и  $A$ ).

Тогда доказательство тождества  $A \cap \bar{A} = \emptyset$  образует последовательность приведённых утверждений ...

- 1) Соотношения  $x \in \bar{A}$  и  $x \notin A$  равносильны, это следует из определения операции дополнения

(кратко:  $(x \in \bar{A}) \Leftrightarrow (x \notin A)$ ).

2)

$x$  - произвольный элемент множества  $A \cap \bar{A}$

(кратко:  $x \in A \cap \bar{A}$ ).

3)

Соотношение  $x \in A \cap \bar{A}$  в силу определения операции пересечения множеств равносильно

соотношению:  $x \in A$  и  $x \in \bar{A}$

(кратко:  $(x \in A) \wedge (x \in \bar{A})$ ).

4) Соотношение  $x \in A$  и  $x \notin A$  есть противоречие, а поэтому  $A \cap \bar{A} = \emptyset$

(кратко:  $((x \in A) \wedge (x \notin A)) \Leftrightarrow \text{ложь} \Rightarrow (A \cap \bar{A} = \emptyset)$ ).

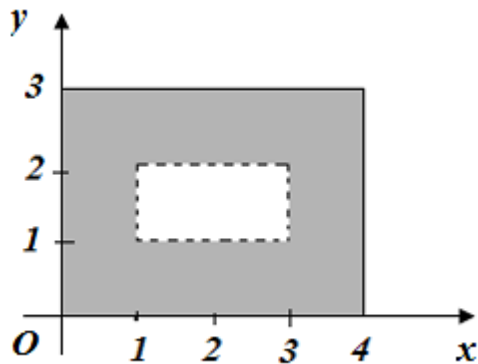
**Тема: Эйлеровы графы и критерий эйлеровости**

Вариант 1

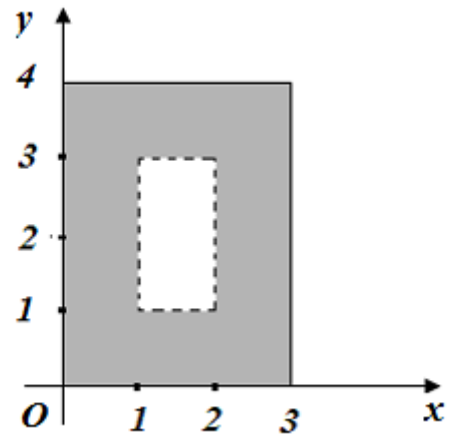
1. Пусть  $R$  – множество всех действительных чисел, а  $A = [0; 4]$ ,  $B = [0; 3]$ ,  $C = [1; 3]$

,  $D = [1; 2]$  – его подмножества.

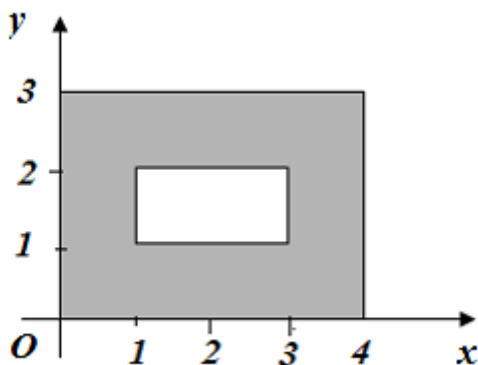
Тогда геометрической интерпретацией множества  $(A \times B) \setminus (C \times D)$  может служить ...



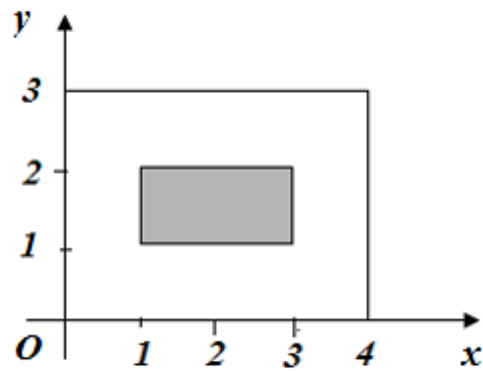
1)



2)



3)



4)

2. Образом множества  $(-1, 1]$  при отображении  $y = \sqrt{1-x^2}$  является множество ...

- 1)  $[-1, 1]$  2)  $[0; 1]$  3)  $(-1, 1]$  4)  $[0; 1)$

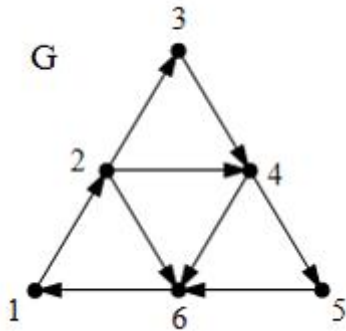
3. Пусть  $A$  и  $B$  – конечные множества.

Комбинаторное правило умножения (правило произведения) можно использовать для нахождения числа элементов множества ...

- 1)  $A \Delta B$  2)  $A \cup B$  3)  $A \times B$  4)  $A \cap B$

Вариант 2

1) Матрица смежности орграфа G, изображенного на рисунке:



имеет вид ...

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

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

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

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

Вариант 3

1. Верным будет утверждение о том, что ...

1) Декартово произведение не может быть применено к множествам, содержащим разное число элементов.

2) Декартовым произведением

множеств  $A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n$  является множество упорядоченных наборов  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , где  $x_1 \in A_1$ ,  $x_2 \in A_2$ , ...,  $x_n \in A_n$ .

3) Декартово произведение

множеств  $A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n$  не является пустым множеством, если хотя бы одно из этих множеств пусто.

4) Декартово произведение  $n$  конечных числовых множеств – это константа, равная сумме всевозможных произведений  $n$  элементов, каждое из которых содержит по одному элементу из каждого множества.

2. Образом интервала  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$  при

отображении  $y = e^{\sin x}$  является множество ...

1)  $(0; 1)$  2)  $(-1; 1)$  3)  $(-\pi; \pi)$  4)

$\left(\frac{1}{e}, e\right)$

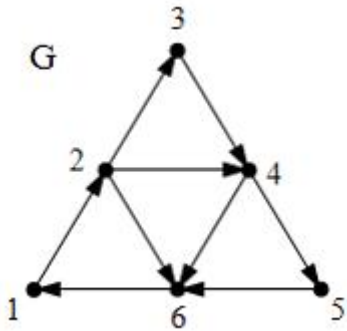
3. Число различных трехзначных чисел равно ...



- 1) 30 2) 901 3) 1000 4) 900

Вариант 4

1. Матрица смежности орграфа G, изображенного на рисунке:



1) 
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

2) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

3) 
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

4) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

2. На множестве  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  введено бинарное отношение, обозначенное буквой  $\alpha$  (если элементы  $x, y \in A$  и элемент  $x$  находится в отношении  $\alpha$  с элементом  $y$ , то записываем  $x\alpha y$ ).

Это отношение определяется так:  $x\alpha y$ , если  $x - y$  делится (нацело) на число 3.

Пусть множество  $B_\alpha = \{(x, y) \mid x, y \in A \text{ и } x\alpha y\} \subseteq A^2 = A \times A$ . Тогда множество  $B_\alpha$  есть множество ...

- 1)  $B_\alpha = \{(1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)\}$
- 2)  $B_\alpha = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6), (1, 4), (2, 5), (3, 6)\}$
- 3)  $B_\alpha = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)\}$

$$4) B_{\alpha} = \{(1, 1), (1, 4), (2, 2), (2, 5), (3, 3), (3, 6), (4, 1), (4, 4), (5, 2), (5, 5), (6, 3), (6, 6)\}$$

#### Критерии оценивания

- теоретический уровень знаний;
- полное изложение решения (учитывается понимание излагаемого материала)
- обоснованно получен верный ответ.

#### Шкала оценивания

- оценка «отлично» (86-100 баллов)* - выполнены все задания практической работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы
- оценка «хорошо» (71-85 баллов)* - выполнены все задания практической работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
- оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов)* - выполнены все задания практической работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
- оценка «неудовлетворительно» (менее 55 баллов)* - обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

#### Кейс-задачи

1. Пусть  $X$  – множество  $\{1,2\}$ , а  $Y$  – множество  $(x: x - y + z; y, z \in X)$ . Определить в явном виде (списком) множество  $Y$ . Каковы множества  $Y = \{y: y = x + z; x, y \in X\}$  и  $Y' = \{y: x = y + z; x, z \in X\}$ ?
2. Задать различными способами множество  $M_2^n$  всех чисел, являющихся степенями двойки: 2, 4, 8, 16, ..., не превышающих 300?
3. Задать различными способами множество натуральных чисел, кратных пяти: 5, 10, 15, 20, ...
4. Задать в явном виде (списком) множество  $\beta(U)$  всех множеств  $U$ , если  $U = (1, 2, 5, 7)$ . Какова мощность множества  $\beta(U)$ ?
5. Пусть даны множества  $A, B, C$ , причем  $C \subseteq B$ . Доказать, что
  - а)  $A \cap C \subseteq A \cap B$ ; б)  $A \cup C \subseteq A \cup B$ ; в)  $A \setminus B \subseteq A \setminus C$ ;
  - г)  $C \setminus A \subseteq B \setminus A$ ; д)  $B \setminus A \subseteq C \setminus A$ .
6. Доказать эквивалентность приведенных ниже утверждений, т.е. что из каждого следует другое:
 
$$A \cup B = U; \quad A \subseteq B; \quad A \cap B = \emptyset.$$
7. Пусть  $M = \beta(A)$ ,  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ . Найти все элементы (пары) отношения  $R$  на  $M$ , если  $R$  означает:
  - а)  $c$ ; в) "пересекаться с";
  - б)  $c$ ; г) "быть дополнением к".
 Задать  $R$  описанием его характеристического свойства.
8. Пусть отношение  $R$  задано на  $M = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$ . Выписать все элементы  $R$ , если:
  - а)  $R = \{(a, b): a, b \in M; (a + 1) \text{ - делитель } (a + b)\}$ ;
  - б)  $R = \{(a, b): a, b \in M; a \text{ - делитель } (a + b), a \neq 1\}$ .
 Исходя из определения логической формулы, определить, являются ли формулами следующие выражения:
  - а)  $((A \vee B) \rightarrow C) \sim D \& ((A \oplus C) \rightarrow D)$ .
  - б)  $((A \oplus B) \rightarrow C) \sim (D \& \rightarrow B)$ .
2. Записать логическими формулами следующие сложные высказывания:
  - а) "Этот человек студент или предприниматель".
  - б) "Петров женат на Марье Ивановне или Лукерий Ильичич".
  - в) "Если при выполнении программы отклонение контролируемых параметров превышает предусмотренные нормы (стандарты), то требуется оперативная корректировка программы или уточнение стандартов".

3. Представить формулами логики высказываний следующие суждения (сложные высказывания):
- "Если темпы роста рынка продукта корпорации высокие и размер контролируемой ею доли рынка также высок, то в соответствии с матрицей портфельного анализа этот продукт относится к категории «звезда»; он дает большой доход, но требует значительных вложений".
  - "Стратегическая хозяйственная единица корпорации занимает сильные позиции на рынке и работает в привлекательной отрасли, следовательно, имеет наиболее высокий приоритет при распределении ресурсов".
  - "Если стратегическая хозяйственная единица корпорации - лидер в непривлекательной (возможно, старой) отрасли, ее стратегией может быть максимизация прибыли на уже вложенный капитал, но не вложение нового".
  - "Если при высокой доле рынка темпы роста рынка низкие, то продукт относится к категории «денежного мешка», или «дойной коровы»; он дает большие доходы и характеризуется малыми затратами в связи со стабильностью рынка".
  - "Если прогноз показывает, что можно получить крупную прибыль на выпуске новых товаров, то при разработке стратегии развития фирме следует сделать упор на маркетинг и сеть распределения, а также целесообразно открыть более крупные магазины и расширить торговую сеть".
  - "В ситуации, где жизненно необходимо расширение фирмы или где ключевые патенты или ключевые ресурсы находятся в руках у других компаний, а данной фирме недостает технических знаний, лучшей стратегией для нее является приобретение (предприятий)".
4. Записать логической формулой следующий текст:  
 "Если компьютер при запуске не выдает ошибку при проверке оперативной памяти, то она исправна. Если при запуске он выдает ошибку при проверке оперативной памяти и память установлена правильно, то либо оперативная память дефектна, либо дефектна материнская плата. Тогда если эта оперативная память правильно установлена в другой (контрольный) компьютер и он при запуске не выдает ошибку при проверке оперативной памяти, то оперативная память исправна".
5. Записать логической формулой следующую поговорку:  
 "Не ел - не мог, поел - без ног".

#### **Критерии оценивания кейс-заданий**

- соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам;
- правильность подхода;
- применимость решения на практике.

#### **Шкала оценивания**

- оценка «отлично» (85-100 баллов)* - выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все вопросы, изученные самостоятельно
- оценка «хорошо» (71-85 баллов)* - выполнены все задания; обучающийся ответил на все вопросы, изученные самостоятельно, с замечаниями
- оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов)* - выполнены все задания с замечаниями; обучающийся ответил на все вопросы, изученные самостоятельно, с замечаниями
- оценка «неудовлетворительно» (менее 55 баллов)* - обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания кейс-задач; обучающийся ответил на вопросы, изученные самостоятельно, с ошибками или не ответил на вопросы.

#### **Перечень вопросов для проведения устного опроса**

1. Множества. Подмножества. Способы задания множеств.
2. Операции над множествами.
3. Диаграммы Венна.
4. Доказательства.
5. Векторы., прямые произведения, проекции векторов.
6. Отношения. Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений.
7. Эквивалентность и порядок. Операции над бинарными отношениями
8. Соответствия и их свойства. Основные определения.
9. Функции и отображения. Операции. Гомоморфизмы и изоморфизмы.
10. Логика высказываний. Основные понятия. Основные схемы логически правильных рассуждений.
11. Алгебра логики. Булева алгебра. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
12. Предикаты. Основные понятия. Кванторы.
13. Эквивалентные соотношения. Префиксная нормальная форма.

14. Некоторые классы графов и их частей
15. Эйлеровы графы и критерий эйлеровости.
16. Маршруты и деревья. Маршруты, пути, цепи, циклы. Дерево и лес.
17. Понятие об алгоритме, черты алгоритмов.
18. Алфавит, буквы, слова. Операции над словами.
19. Алгоритмические разрешимые и неразрешимые проблемы.

### Критерии оценивания устного опроса

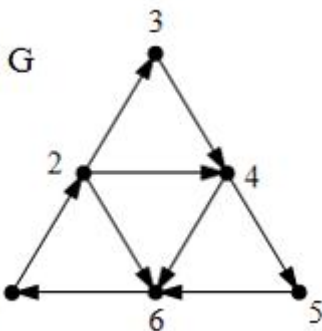
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- рациональность использования времени, отведенного на устный ответ, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.

### Шкала оценивания устного опроса

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	обучающийся четко и без ошибок ответил на все вопросы, изученные самостоятельно
71-85 баллов «хорошо»	обучающийся ответил на все вопросы, изученные самостоятельно, но с некоторыми замечаниями
56-70 баллов «удовлетворительно»	обучающийся ответил не на все вопросы, изученные самостоятельно, с замечаниями
0-55 баллов «неудовлетворительно»	обучающийся ответил на вопросы, изученные самостоятельно, с ошибками или не ответил на вопросы

### Комплект заданий для работы в команде Тема: Некоторые классы графов и их частей.

Группа разбивается на четыре команды. Каждая команда получает задание.  
Матрица смежности орграфа G, изображенного на рисунке:



$$\begin{array}{l}
 1) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\
 2) \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\
 3) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \\
 4) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}
 \end{array}$$

### Тема: Понятие об алгоритме, черты алгоритмов.

2. На множестве  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  введено бинарное отношение, обозначенное буквой  $\alpha$  (если элементы  $x, y \in A$  и элемент  $x$  находится в отношении  $\alpha$  с элементом  $y$ , то записываем  $x\alpha y$ ).

Это отношение определяется так:  $x\alpha y$ , если  $x - y$  делится (нацело) на число 3.

Пусть множество  $B_\alpha = \{(x, y) \mid x, y \in A \text{ и } x\alpha y\} \subseteq A^2 = A \times A$ . Тогда множество  $B_\alpha$  есть множество ...

1)  $B_\alpha = \{(1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)\}$

2)  $B_\alpha = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6), (1, 4), (2, 5), (3, 6)\}$

3)  $B_\alpha = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6), (4, 1), (5, 2), (6, 3)\}$

#### Критерии оценивания работ в команде

- правильность формулировки и использования понятий;
- правильность выполнения заданий;
- аккуратность оформления работы и др.

#### Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	правильно выполнены все задания, обучающиеся четко и без ошибок выполнили все задания
71-85 баллов «хорошо»	правильно выполнены два задания, обучающиеся нечетко выполнили задания
56-70 баллов «удовлетворительно»	правильно выполнено одно задание, в других ответах допущены ошибки
0-55 баллов «неудовлетворительно»	обучающийся не выполнил или неправильно выполнил задание

### Комплект тестовых заданий

#### Вариант-1

1. Свойствами бинарных отношений являются
  - : рефлексивность, антисимметричность, ассоциативность
  - : рефлексивность, симметричность, транзитивность
  - : симметричность, дистрибутивность, транзитивность
  - : ассоциативность, симметричность, дистрибутивность
2. Отношение эквивалентности обладает свойствами
  - : рефлексивность, симметричность, транзитивность
  - : антирефлексивность, симметричность, транзитивность
  - : рефлексивность, антисимметричность, транзитивность
  - : рефлексивность, симметричность, нетранзитивность
3. Отношение строгого порядка обладает свойствами
  - : рефлексивность, несимметричность, транзитивность
  - : антирефлексивность, симметричность, транзитивность
  - : антирефлексивность, антисимметричность, транзитивность
  - : рефлексивность, симметричность, нетранзитивность
4. Отношение нестрогого порядка обладает свойствами
  - : рефлексивность, симметричность, транзитивность
  - : рефлексивность, несимметричность, транзитивность
  - : антирефлексивность, симметричность, нетранзитивность

-: рефлексивность, антисимметричность, транзитивность

5.Операциями над бинарными отношениями являются (выбрать три ответа)

- : пересечение
- : разность
- : композиция
- : деление
- : вычитание
- : отрицание

6.Отношение, обладающее свойствами рефлексивность, симметричность, транзитивность является

- : отношением строгого порядка
- : отношением нестрогого порядка
- : отношением эквивалентности
- : инверсивным отношением

7.Отношение, обладающее свойствами антирефлексивность, антисимметричность, транзитивность является

- : отношением нестрогого порядка
- : отношением эквивалентности
- : отношением строгого порядка
- : инверсивным отношением

8.Отношение, обладающее свойствами рефлексивность, антисимметричность, транзитивность является

- : отношением эквивалентности
- : отношением нестрогого порядка
- : инверсивным отношением
- : отношением строгого порядка

9.Операциями над бинарными отношениями являются (выбрать три ответа)

- : объединение
- : дополнение
- : композиция
- : деление
- : вычитание
- : отрицание

10.Операциями над множествами являются

- : объединение, пересечение, дополнение, разность
- : объединение, пересечение, инверсия, симметрическая разность
- : пересечение, объединение, дополнение, деление
- : пересечение, объединение, разность, сумма

11.Способами задания множеств являются (выбрать три ответа)

- : перечисление элементов
- : характеристическая функция
- : с помощью свойства
- : табличный способ
- : с помощью вектора
- : с помощью матрицы

12.Что не является способом задания бинарного отношения

- : матрица отношения
- : граф отношения
- : характеристическое свойство
- : вектор

13.Способы задания графа (выбрать два ответа)

- : матрица смежности
- : матрица инцидентности
- : матрица достижимостей
- : с помощью векторов

-: таблица истинности

14.Способы задания графа (выбрать два ответа)

- : список ребер (дуг)
- : список инцидентности
- : матрица контрдостижимостей
- : с помощью векторов

15.Матрица смежности графа указывает связь между

- : вершинами графа
- : ребрами (дугами) графа
- : вершинами и ребрами (дугами) графа

16.Матрица инцидентности графа указывает связь между

- : вершинами графа
- : ребрами (дугами) графа
- : вершинами и ребрами (дугами) графа

17.Типами графов являются (выбрать три ответа)

- : планарный
- : простой
- : сложный
- : полный
- : кольцевой
- : двухслойный

18.Типами графов не являются (выбрать два ответа)

- : двудольные
- : плоские
- : полные
- : смежные
- : инцидентные

19.Операциями над графами являются (выбрать два ответа)

- : объединение
- : пересечение
- : деление
- : вычитание

20.Операциями над графом являются (выбрать два ответа)

- : стягивание ребра
- : отождествление вершин
- : деление вершин
- : размножение ребер

21.Множества бывают (выбрать три ответа)

- : конечными
- : универсальными
- : счетными
- : бесчисленными
- : линейными
- : тривиальными

22.Граф есть совокупность ...

- : вершин и ребер (дуг)
- : вершин и циклов
- : ребер и циклов

23.К неориентированному графу относятся понятия

- : цикл
- : контур
- : цепь
- : путь

24.К ориентированному графу относятся понятия

- : цикл
- : контур
- : цепь
- : путь

25.Характеристическими свойствами дерева являются (выбрать два ответа)

- : отсутствие циклов
- : наличие циклов
- : несвязность
- : связность
- : наличие кратных ребер
- : наличие петель

26.Множества бывают (выбрать три ответа)

- : конечными
- : пустыми
- : бесконечными
- : бесчисленными
- : линейными
- : тривиальными

27.К неориентированным графам относят понятия (выбрать два ответа)

- : степень вершины
- : дуга
- : ребро
- : путь
- : полустепень захода вершины
- : контур

28.К ориентированным графам относят понятие (выбрать один ответ)

- : степень вершины
- : дуга
- : ребро
- : цикл

29.К графам не относят понятия (выбрать два ответа)

- : порядок графа
- : длина ребра (дуги)
- : мощность вершины
- : ширина ребра

30.Вершины графа бывают

- : изолированными
- : висячими
- : простыми
- : кольцевые

31.Циклы в графах бывают (выбрать три ответа)

- : простые
- : эйлеровы
- : гамильтоновы
- : сложные
- : замкнутые
- : кольцевые

32.Метрическими характеристиками графа являются (выбрать два ответа)

- : радиус
- : центр
- : диаметр
- : периметр
- : высота



33.К графам не относится понятие

- : дерево
- : лес
- : листья
- : роща

34.Ориентированные графы бывают (выбрать два ответа)

- : сильными
- : слабыми
- : мощными
- : однобокими

35.Неориентированные графы бывают

- : сильными
- : слабыми
- : мощными
- : связными

36.Кратчайший остов графа находят по алгоритмам (выбрать два ответа)

- : Прима
- : Краскала
- : Эйлера
- : Гамильтона
- : Тьюринга
- : Квайна

37.Алгоритмы обхода графа бывают (выбрать два ответа)

- : по глубине
- : по ширине
- : по высоте
- : по объему

38.Независимыми в графе бывают множества (выбрать два ответа)

- : вершин
- : ребер
- : циклов
- : путей

39.В алгоритме укладки графа на плоскости находят (выбрать два ответа)

- : сегменты
- : допустимые грани
- : контактные ребра
- : пути
- : допустимые ребра

40.Независимые множества вершин графа бывают (выбрать два ответа)

- : максимальными
- : минимальными
- : наименьшими
- : наибольшими

41.Доминирующие множества вершин графа бывают (выбрать два ответа)

- : максимальными
- : минимальными
- : наименьшими
- : наибольшими

42.Граф, который можно изобразить на плоскости так, чтобы его ребра не пересекались в точках, отличных от вершин, называется ...

- : планарным
- : полным
- : двудольным

- : простым
- : регулярным

43. Граф, не содержащий петель и кратных ребер, называется ...

- : простым
- : планарным
- : полным
- : двудольным

44. Граф, в котором любые две вершины смежны, называется ...

- : полным
- : планарным
- : двудольным
- : простым

45. Граф, у которого все вершины имеют одну и ту же степень, называется ...

- : регулярным
- : планарным
- : полным
- : двудольным
- : простым

46. Граф, вершины которого соединены более чем одним ребром, называется ...

- : мультиграфом
- : планарным
- : полным
- : двудольным
- : простым

47. Вершина, степень которой равна 1, называется ...

- : висячей
- : изолированной
- : простой
- : тривиальной

48. Вершина, степень которой равна 0, называется ...

- : изолированной
- : висячей
- : простой
- : тривиальной

#### Вариант 2

1. Граф называется ..., если существует такое разбиение множества его вершин на две части (доли), что концы каждого ребра принадлежат разным частям.

- : двудольным
- : регулярным
- : планарным
- : полным
- : простым

2. Последовательность дуг в графе, в которой конец каждой предыдущей дуги совпадает с началом следующей, называется ...

- : путь
- : цепь
- : цикл
- : контур

3. Множеств  $X$  и  $Y$  называется множество  $X \cup Y$ , все элементы которого являются элементами множества  $X$  или  $Y$ .

- : объединением
- : пересечением
- : разностью
- : дополнением

4. множеств  $X$  и  $Y$  называется множество  $X \cap Y$ , элементы которого являются элементами обоих множеств  $X$  и  $Y$ :

- : пересечением
- : объединением
- : разностью
- : дополнением

5. множеств  $X$  и  $Y$  называется множество  $X \setminus Y$  всех тех элементов  $X$ , которые не принадлежат  $Y$ .

- : разностью
- : объединением
- : пересечением
- : дополнением

6. Рефлексивное, антисимметричное, транзитивное отношение называется отношением ...

- : нестрогого порядка.
- : отношением эквивалентности
- : отношением сходства
- : отношением различия

7. Антирефлексивное, антисимметричное, транзитивное отношение называется ...

- : отношением строгого порядка.
- : отношением эквивалентности
- : отношением сходства
- : отношением различия

8. Если между элементами  $x$  и  $y$  установлено отношение порядка, то они называются ...

- : сравнимыми
- : схожими
- : эквивалентными
- : несравнимыми

9. Если любые два элемента  $x$  и  $y$  множества  $X$  находятся между собой в отношении порядка, то множество  $X$  называется ...

- : линейно упорядоченным
- : частично упорядоченным
- : симметричным
- : неупорядоченным

10. Путь, у которого начальная и конечная вершина совпадают, называется ...

- : контуром
- : циклом
- : цепью
- : петлей

11. Цепь, у которой начальная и конечная вершина совпадают, называется ...

- : циклом
- : контуром
- : цепью
- : петлей

12. Последовательность ребер графа, в которой конец каждого предыдущего ребра совпадает с началом следующего, называется ...

- : цепью
- : контуром
- : циклом
- : петлей

13. Две вершины называются ... , если существует соединяющее их ребро (дуга)

- : смежными
- : инцидентными

- : парными
- : связанными

14. Какое из множеств не входит в разбиение множества  $A=\{a,b,c,d,e,f,g\}$

- :  $\{a,b,c\}$
- :  $\{b,c,d\}$
- :  $\{d,e,f\}$
- :  $\{g\}$

15. Какое из множеств не входит в разбиение множества  $A=\{a,b,c,d,e,f,g\}$

- :  $\{a,b,d\}$
- :  $\{e,c\}$
- :  $\{d,e,f\}$
- :  $\{f,g\}$

16. Какое из множеств не входит в разбиение множества  $A=\{a,b,c,d,e,f,g\}$

- :  $\{b,c\}$
- :  $\{d,g\}$
- :  $\{a,e,f\}$
- :  $\{g,f\}$

17. Какое из множеств не входит в покрытие множества  $A=\{a,b,c,d,e,f,g\}$

- :  $\{a,c,e\}$
- :  $\{b,e,f\}$
- :  $\{d,g\}$
- :  $\{d,e,h\}$

18. Какое из множеств можно исключить, чтобы оставшиеся являлись покрытием множества  $A=\{a,b,c,d,e,f,g\}$

- :  $\{a,c,e\}$
- :  $\{b,e,f\}$
- :  $\{d,g\}$
- :  $\{d,e\}$

19. Какое из множеств можно исключить, чтобы оставшиеся являлись покрытием множества  $A=\{a,b,c,d,e,f,g\}$

- :  $\{a,d\}$
- :  $\{b,f,g\}$
- :  $\{c,d,e\}$
- :  $\{d,e,f\}$

20. Какое из множеств можно исключить, чтобы оставшиеся являлись покрытием множества  $A=\{a,b,c,d,e,f,g\}$

- :  $\{a,f,g\}$
- :  $\{a,b,c\}$
- :  $\{d,e,f\}$
- :  $\{a,b,f\}$

21. Для множества  $A=\{a,b,c,d,e,f,g\}$  множества  $A_1=\{a,c,d\}$ ,  $A_2=\{b,f\}$ ,  $A_3=\{e,g\}$

- : являются покрытием
- : являются разбиением
- : не являются покрытием
- : не являются разбиением

22. Для множества  $A=\{a,b,c,d,e,f,g\}$  множества  $A_1=\{a,c,d\}$ ,  $A_2=\{b,f\}$ ,  $A_3=\{e,g,c\}$

- : являются покрытием
- : являются разбиением
- : не являются покрытием
- : не являются разбиением

23. Пусть  $A$  – множество студентов одной группы,  $A_1$  – множество девушек этой группы,  $A_2$  – множество юношей этой группы. Для множества  $A$  множества  $A_1$  и  $A_2$

- : являются покрытием

- : являются разбиением
- : не являются покрытием
- : не являются разбиением

24. Пусть  $A$  – множество студентов одной группы,  $A_1$  – множество студентов этой группы, знающих английский язык,  $A_2$  – множество студентов этой группы, знающих немецкий язык,  $A_3$  – множество студентов этой группы, знающих французский язык. Для множества  $A$  множества  $A_1$ ,  $A_2$  и  $A_3$

- : являются покрытием
- : являются разбиением
- : не являются покрытием
- : не являются разбиением

25. Пусть  $A$  – множество студентов одной группы,  $A_1$  – множество студентов этой группы, занимающихся баскетболом,  $A_2$  – множество студентов этой группы, занимающихся теннисом,  $A_3$  – множество студентов этой группы, занимающихся шахматами. Для множества  $A$  множества  $A_1$ ,  $A_2$  и  $A_3$

- : являются покрытием
- : являются разбиением
- : не являются покрытием
- : не являются разбиением

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

26. Матрица является матрицей бинарного отношения

- :  $R = \{(1,1), (1,4), (2,3), (3,2), (4,3)\}$
- :  $R = \{(1,1), (1,4), (2,2), (3,3), (4,2)\}$
- :  $R = \{(1,1), (1,4), (3,3), (4,3), (2,2)\}$
- :  $R = \{(1,1), (1,4), (4,2), (3,4), (2,2)\}$

27. Среди отношений выбрать отношение эквивалентности

- :  $R = \{(x, y) \mid x \geq y\}$
- :  $R = \{(x, y) \mid x = y\}$
- :  $R = \{(x, y) \mid x + 1 > y\}$
- :  $R = \{(x, y) \mid x^2 = y\}$

28. Среди отношений выбрать отношение строгого порядка

- :  $R = \{(x, y) \mid x \leq y\}$
- :  $R = \{(x, y) \mid x = y^2\}$
- :  $R = \{(x, y) \mid x > y\}$
- :  $R = \{(x, y) \mid x - 5 = y + 3\}$

29. Бинарное отношение  $R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,2), (2,1), (3,3)\}$ , заданное на множестве  $X = \{1, 2, 3\}$ , обладает свойствами

- : рефлексивность, симметричность, нетранзитивное

- : рефлексивность, несимметричность, транзитивность
- : нерефлексивность, симметричность, транзитивность
- : антирефлексивность, несимметричность, нетранзитивность

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

30. Бинарное отношение, заданное матрицей  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ , обладает свойствами

- : нерефлексивность, симметричность
- : рефлексивность, симметричность
- : рефлексивность, несимметричность
- : нерефлексивность, несимметричность

31. Бинарное отношение  $R = \{(x, y) \mid |x| = |y|\}$ , заданное на множестве действительных чисел, обладает свойствами

- : рефлексивность, симметричность, нетранзитивность
- : рефлексивность, несимметричность, транзитивность
- : рефлексивность, симметричность, транзитивность
- : нерефлексивность, симметричность, транзитивность

32. Бинарное отношение  $R = \{(x, y) \mid x \geq y\}$ , заданное на множестве действительных чисел, обладает свойствами

- : рефлексивность, несимметричность, транзитивность
- : рефлексивность, симметричность, нетранзитивность
- : рефлексивность, симметричность, транзитивность
- : нерефлексивность, симметричность, транзитивность

33. Бинарное отношение  $R = \{(x, y) \mid x + 1 \geq y\}$ , заданное на множестве действительных чисел, обладает свойствами

- : нерефлексивность, несимметричность
- : рефлексивность, симметричность
- : нерефлексивность, симметричность
- : рефлексивность, несимметричность

34. Бинарное отношение  $R = \{(x, y) \mid x \text{ старше } y\}$  обладает свойствами

- : рефлексивность, антисимметричность, транзитивность
- : рефлексивность, симметричность, нетранзитивность
- : антирефлексивность, антисимметричность, транзитивность
- : нерефлексивность, несимметричность, транзитивность

35. Бинарное отношение  $R = \{(x, y) \mid x \text{ выше } y\}$  обладает свойствами

- : антирефлексивность, антисимметричность, транзитивность
- : нерефлексивность, антисимметричность, транзитивность
- : рефлексивность, симметричность, транзитивность
- : рефлексивность, несимметричность, транзитивность

36. Бинарное отношение  $R = \{(x, y) \mid x \text{ сильнее } y\}$  обладает свойствами

- : антирефлексивность, симметричность, нетранзитивность
- : рефлексивность, несимметричность, транзитивность
- : нерефлексивность, несимметричность, транзитивность
- : антирефлексивность, антисимметричность, транзитивность

37. Бинарное отношение  $R = \{(x, y) \mid x \text{ моложе } y\}$  обладает свойствами

- : рефлексивность, симметричность, нетранзитивность

- : антирефлексивность, антисимметричность, транзитивность
- : нерефлексивность, антисимметричность, транзитивность
- : нерефлексивность, несимметричность, нетранзитивность

38. Бинарное отношение  $R = \{(x, y) \mid x \text{ есть отец } y\}$  обладает свойствами

- : рефлексивность, симметричность, нетранзитивность
- : антирефлексивность, антисимметричность, нетранзитивность
- : нерефлексивность, антисимметричность, транзитивность
- : нерефлексивность, несимметричность, нетранзитивность

39. Бинарное отношение  $R = \{(x, y) \mid x \text{ есть сын } y\}$  обладает свойствами

- : рефлексивность, симметричность, нетранзитивность
- : антирефлексивность, антисимметричность, нетранзитивность
- : нерефлексивность, антисимметричность, транзитивность
- : нерефлексивность, несимметричность, нетранзитивность

40. Какое из отношений, заданных матрицами, является эквивалентностью

-:  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

-:  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

-:  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

-:  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

41. Инверсией отношения  $R = \{(x, y) \mid x^2 \geq y\}$  является

-:  $R = \{(x, y) \mid x^2 \leq y\}$

-:  $R = \{(x, y) \mid y^2 \leq x\}$

-:  $R = \{(x, y) \mid y^2 \geq x\}$

-:  $R = \{(x, y) \mid x^2 \geq y\}$

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

42. Инверсией отношения является

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

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

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

43. Инверсией отношения  $R = \{(1,2), (2,4), (4,3), (3,3)\}$  является

$$R = \{(2,1), (4,2), (3,4), (3,3)\}$$

$$R = \{(2,1), (4,2), (4,3), (3,3)\}$$

$$R = \{(2,1), (2,4), (3,4), (3,3)\}$$

$$R = \{(2,3), (4,2), (3,4), (3,3)\}$$

44. Пересечением отношений  $R_1 = \{(a,b), (b,c), (c,a)\}$  и  $R_2 = \{(a,c), (b,c), (c,a)\}$ , заданных на множестве  $X = \{a,b,c\}$ , является отношение

$$R = \{(b,c), (c,a)\}$$

$$R = \{(a,b), (a,c)\}$$

$$R = \{(a,b), (b,c)\}$$

$$R = \{(a,c), (b,c)\}$$

45. Пересечением отношений  $R_1 = \{(a,b), (a,c), (b,c), (b,a)\}$  и  $R_2 = \{(b,a), (c,a), (b,c), (a,a)\}$ , заданных на множестве  $X = \{a,b,c\}$ , является отношение

$$R = \{(b,c), (b,a)\}$$

$$R = \{(a,b), (a,c)\}$$

$$R = \{(a,b), (b,c)\}$$



∴  $R = \{(a,c), (b,c)\}$

46. Декартовым произведением множеств  $A = \{a,b\}$  и  $B = \{0,1\}$  является

∴  $A \times B = \{(a,0), (a,1), (b,0), (b,1)\}$

∴  $A \times B = \{(0,a), (1,a), (0,b), (1,b)\}$

∴  $A \times B = \{(a,0), (a,1), (a,b), (0,1)\}$

∴  $A \times B = \{(0,a), (1,a), (0,b), (b,1)\}$

47. В критериях планарности графа участвуют графы (выбрать два ответа)

∴  $K_5$

∴  $K_{3,3}$

∴  $K_{3,2}$

∴  $K_6$

∴  $K_{2,3}$

48. Матрицей смежности графа является

∴  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

∴  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

∴  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

∴  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

**Критерии оценивания**

- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству

**Шкала оценивания**

оценка «отлично» (86-100 баллов) – выполнено от 41 до 48 тестов

оценка «хорошо» (71-85 баллов) - выполнено от 34 до 41 теста

оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) - выполнено от 27 до 34 тестов  
 оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) - выполнено менее 27 тестов

### Темы конспектов

1. Множества. Подмножества. Виды множеств. Мощность множества. Способы задания множеств
2. Операции над множествами.
3. Булевы операции над множествами.
4. Диаграммы Венна
5. Векторы, прямые произведения, проекции векторов.
6. Операции над множествами векторов.
7. Отношения. Унарные и бинарные отношения. Основные определения. Способы задания бинарных отношений.
8. Свойства бинарных отношений.
9. Эквивалентность и порядок. Операции над бинарными отношениями
10. Соответствия и их свойства. Основные определения.
11. Функции и отображения. Способы задания функции.
12. Операции. Гомоморфизмы, изоморфизмы.
13. Математическая логика. Логика высказываний.
14. Основные понятия математической логики.
15. Основные понятия логически правильных рассуждений.
16. Алгебра логики. Формулы алгебры логики. Унарные и бинарные логические операции.
17. Булева алгебра. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
18. Эквивалентные преобразования.
19. Булева алгебра и теория множеств.
20. Логика предикатов.
21. Предикаты. Основные понятия.
22. Кванторы.
23. Выполнимость и истинность.
24. Эквивалентные соотношения. Префиксная нормальная форма.
25. Теория графов. Основные понятия.
26. Способы задания графов.
27. Операции над частями графа.
28. Графы и бинарные отношения.
29. Маршруты, пути, цепи, циклы.
30. Дерево и лес.

### Критерии оценивания

- содержательность конспекта, соответствие плану;
- отражение основных положений;
- ясность, лаконичность изложения мыслей;
- грамотность изложения;
- конспект сдан в срок.

### Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Демонстрируется полнота использования учебного материала, составлен по плану, соблюдается логичность, последовательность изложения материала, аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность
71-85 баллов «хорошо»	демонстрируются использование неполного учебного материала, конспект выполнен по плану, недостаточно логично изложено, некоторые вопросы раскрыты не полностью, есть небольшие недочеты в работе
56-70 баллов «удовлетворительно»	при выполнении конспекта наблюдается отклонение от плана, нарушена логичность, отсутствует внутренняя логика изложения, удовлетворительное внешнее оформление
0-55 баллов «неудовлетворительно»	тема не раскрыта, неудовлетворительное внешнее оформление