

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Таганрогского института  
имени А. П. Чехова (филиала)  
РГЭУ (РИНХ)  
\_\_\_\_\_ С. А. Петрушенко  
«20» мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Дискретная математика**

Направление подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) программы бакалавриата  
44.03.05.29 Математика и Информатика

Для набора 2025 года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА информатики****Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
	Неделя		16 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	16	16	30	30
Лабораторные	28	28	32	32	60	60
Итого ауд.	42	42	48	48	90	90
Контактная работа	42	42	48	48	90	90
Сам. работа	30	30	24	24	54	54
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	72	72	108	108	180	180

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 9.

Программу составил(и): канд. физ.-мат.наук, Доц., Арапина-Арапова Елена Сергеевна;канд. техн. наук, Доц., Белоконова Светлана Сергеевна

Зав. кафедрой: Тюшнякова И.А.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	усвоение студентами теоретических основ дискретной математики и математической логики, составляющих фундамент ряда математических дисциплин и дисциплин прикладного характера; подготовка студентов к реализации образовательных программ по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов.
-----	--

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПКО-3:	Способен реализовывать основные общеобразовательные программы различных уровней и направленности с использованием современных образовательных технологий в соответствии с актуальной нормативной базой
ПКО-3.1:	Осуществляет обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий
ПКО-3.2:	Осуществляет педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов
ПКО-3.3:	Применяет предметные знания при реализации образовательного процесса
ПКО-3.4:	Организует деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности
ПКО-3.5:	Участвует в проектировании предметной среды образовательной программы
УК-1:	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1:	Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовности к нему
УК-1.2:	Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
УК-1.3:	Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения
УК-1.4:	Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации
УК-1.5:	Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
УК-1.6:	Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
УК-1.7:	Определяет практические последствия предложенного решения задачи

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

##### **Знать:**

Знает особенностей системного и критического мышления и готовности к нему (соотнесено с индикатором УК-1.1) логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (соотнесено с индикатором УК-1.2) современные образовательные технологии в соответствии с актуальной нормативной базой (соотнесено с индикатором ПКО-3.1)

##### **Уметь:**

анализировать источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения (соотнесено с индикатором УК-1.3)  
анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации (соотнесено с индикатором УК-1.4)  
сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений (соотнесено с индикатором УК-1.5)  
аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение (соотнесено с индикатором УК-1.6)  
применять предметные знания при реализации образовательного процесса (соотнесено с индикатором ПКО-3.3)  
участвовать в проектировании предметной среды образовательной программы (соотнесено с индикатором ПКО-3.5)

##### **Владеть:**

практического последствия предложенного решения задачи (соотнесено с индикатором УК-1.7)  
осуществления обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий (соотнесено с индикатором ПКО-3.1)  
осуществления педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов (соотнесено с индикатором ПКО-3.2)  
навыками организации деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности (соотнесено с индикатором ПКО-3.4)

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Алгебра логики					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Понятие высказывания. Основные функции алгебры логики. Свойства, таблицы истинности. Основные законы и равносильности функций алгебры логики.	Лекционные занятия	4	2	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
1.2	Определение несущественных аргументов. Элементарные функции алгебры логики. Выражение одних функций через другие. Свойства функций сложения по модулю 2, импликации, штриха Шеффера и стрелки Пирса (функции Вебба).	Лекционные занятия	4	4	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
1.3	Нормальные и совершенные нормальные формы функций алгебры логики. Применение алгебры логики для упрощения релейно-контактных систем, синтеза комбинационных схем. Минимизация функций алгебры логики	Лекционные занятия	4	4	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
1.4	Понятие высказывания. Основные функции алгебры логики. Свойства, таблицы истинности. Основные законы и равносильности функций алгебры логики.	Лабораторные занятия	4	4	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
1.5	Проверка эквивалентности выражений. Определение несущественных аргументов. Основные тождественно истинные формулы (ТИФ). Способы проверки ТИФ.	Лабораторные занятия	4	4	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5

1.6	Нормальные и совершенные нормальные формы функций алгебры логики.	Лабораторные занятия	4	6	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
1.7	Минимизация функций алгебры логики.	Лабораторные занятия	4	6	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
1.8	Применение алгебры логики для упрощения релейно-контактных систем, синтеза комбинационных схем.	Лабораторные занятия	4	2	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
1.9	Самостоятельное изучение материала. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольной работе	Самостоятельная работа	4	22	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5

## Раздел 2. Теория множеств

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Понятие множества и подмножества, элементы, способы задания множеств. Верхняя и нижняя граница множеств. Алгебра множеств, операции над множествами. Круги Эйлера, диаграммы Венна. Покрытие и разбиение множеств. Прямое произведение множеств.	Лекционные занятия	4	2	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5

2.2	Понятие множества и подмножества, элементы, способы задания множеств. Алгебра множеств, операции над множествами. Круги Эйлера. Прямое произведение множеств	Лабораторные занятия	4	2	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
2.3	Основные тождества и равносильности. Принцип включения-исключения.	Лекционные занятия	4	2	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
2.4	Основные тождества и равносильности. Принцип включения-исключения	Лабораторные занятия	4	4	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
2.5	Самостоятельное изучение материала. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольной работе	Самостоятельная работа	4	8	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
2.6	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет	4	0	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
<b>Раздел 3. Теория графов</b>					
<b>№</b>	<b>Наименование темы, краткое содержание</b>	<b>Вид занятия / работы / форма ПА</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Компетенции</b>

3.1	Элементы теории графов. Основные понятия теории графов. Псевдограф, мультиграф, граф и их ориентированные аналоги. Степень вершины графа. Теорема о сумме степеней вершин графа и ее следствие. Путь, цепь, простая цепь, цикл, простой цикл.	Лекционные занятия	5	2	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
3.2	Связные графы. Компоненты связности графа, их число. Число различных графов с $p$ вершинами. Двойственные графы. Способы задания графов.	Лекционные занятия	5	4	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
3.3	Графы и отношения на множествах. Композиция отношений. Правило нумерации вершин графа. Бинарные и унарные операции над графами.	Лекционные занятия	5	4	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
3.4	Типы графов. Деревья, алгоритмы определения экстремальных деревьев. Теорема Трента. Корневые деревья.	Лекционные занятия	5	2	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
3.5	Метрические характеристики. Числа графов. Раскраска вершин и ребер графа. Двудольные графы.	Лекционные занятия	5	2	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
3.6	Элементы теории графов. Основные понятия теории графов. Псевдограф, мультиграф, граф и их ориентированные аналоги. Степень вершины графа. Теорема о сумме степеней вершин графа и ее следствие. Способы задания графов.	Лабораторные занятия	5	4	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

					УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
3.7	Графы и отношения на множествах. Композиция отношений. Правило нумерации вершин графа.	Лабораторные занятия	5	4	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
3.8	Бинарные и унарные операции над графами.	Лабораторные занятия	5	8	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
3.9	Деревья, алгоритмы определения экстремальных деревьев. Теорема Трента. Корневые деревья.	Лабораторные занятия	5	4	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
3.10	Метрические характеристики. Числа графов. Раскраска графов. Раскраска вершин и ребер графа. Двудольные графы.	Лабораторные занятия	5	4	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
3.11	Самостоятельное изучение материала. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольной работе	Самостоятельная работа	5	16	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5

Раздел 4. Комбинаторика					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
4.1	Основные понятия и определения. Основные принципы и правила комбинаторики, количество подмножеств конечного множества. Перестановки, размещения, сочетания. Теоремы о количестве перестановок, размещений, сочетаний. Перестановки с повторением, размещения с повторением, сочетания с повторением. Бином Ньютона и биномиальные тождества. Треугольник Паскаля.	Лекционные занятия	5	2	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
4.2	Основные понятия и определения. Основные принципы и правила комбинаторики, количество подмножеств конечного множества. Перестановки, размещения, сочетания. Теоремы о количестве перестановок, размещений, сочетаний. Перестановки с повторением, размещения с повторением, сочетания с повторением. Бином Ньютона и биномиальные тождества.	Лабораторные занятия	5	8	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
4.3	Самостоятельное изучение материала. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольной работе	Самостоятельная работа	5	8	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5
4.4	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	5	36	УК-1 ПКО-3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Учебные, научные и методические издания

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
---------------------	----------	-------------------	-------------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Окулов С. М.	Дискретная математика: теория и практика решения задач по информатике: учебное пособие	Москва: Лаборатория знаний, 2020	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=222848">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=222848</a>
2	Васильева А. В., Шевелева И. В.	Дискретная математика: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497748">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497748</a>
3	Судоплатов, С. В., Овчинникова, Е. В.	Дискретная математика: учебник	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/91617.html">http://www.iprbookshop.ru/91617.html</a>
4	Князьков, В. С., Волченская, Т. В.	Введение в теорию графов: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102006.html">http://www.iprbookshop.ru/102006.html</a>

### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Хаггарти Р.	Дискретная математика для программистов: учебное пособие	Москва: РИЦ Техносфера, 2012	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89024">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89024</a>
2	Бережной В. В., Шапошников А. В.	Дискретная математика: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466802">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=466802</a>
3	Дехтярь, М. И.	Дискретная математика: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/94851.html">http://www.iprbookshop.ru/94851.html</a>

### 5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

eLibrary.ru, <http://tgpi.ru:8082/library>

1. Федеральный портал «Российское образование»/ <http://www.edu.ru>
2. Национальная Электронная Библиотека (нэб.рф) <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

### 5.3. Перечень программного обеспечения

OpenOffice

### 5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет, и/или в специализированных лабораториях, предусмотренных образовательной программой.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.



**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<i>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;</i>			
<p><b>З: Знает особенностей системного и критического мышления и готовности к нему</b></p> <p><b>логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности</b></p>	<p>Осуществление поиска и сбора необходимой литературы, изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы, подготовка доклада</p>	<p>соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие представленной информации материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет</p>	<p>ВЭ - вопросы к экзамену</p> <p>ВЗ-вопросы к зачету</p> <p>ИЗ-индивидуальное задание,</p> <p>Т-тестовые задания</p> <p>КЗ-контрольные задания</p>
<p>У: анализировать источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения,</p> <p>анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации,</p> <p>сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и п-</p>	<p>Изучение современных информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>достоверность решения заданий с помощью программных средств</p>	<p>ВЭ - вопросы к экзамену</p> <p>ВЗ-вопросы к зачету</p> <p>ИЗ-индивидуальное задание,</p> <p>Т-тестовые задания</p> <p>КЗ-контрольные задания</p>

<p>Поиска достоверных суждений, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение</p>			
<p>В: Владеет навыками практического последствия предложенного решения задачи(соотнесено с индикатором</p>	<p>Использование современных информационных технологий</p>	<p>достоверность решения заданий с помощью программных средств, правильность выполнения тестового задания</p>	<p>ВЭ - вопросы к экзамену ВЗ-вопросы к зачету ИЗ-индивидуальное задание, Т-тестовые задания КЗ-контрольные задания</p>
<p><i>ПКО-3: Способен реализовывать основные общеобразовательные программы различных уровней и направленности с использованием современных образовательных технологий в соответствии с актуальной нормативной базой</i></p>			
<p>З.: современные образовательные технологии в соответствии с актуальной нормативной базой</p>	<p>Осуществление поиска и сбора необходимой литературы, изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы, подготовка доклада</p>	<p>соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие представленной информации материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет</p>	<p>ВЭ - вопросы к экзамену ВЗ-вопросы к зачету ИЗ-индивидуальное задание, Т-тестовые задания КЗ-контрольные задания</p>

<p>У: применять предметные знания при реализации образовательного процесса,</p> <p>участвовать в проектировании предметной среды образовательной программы</p>	<p>Изучение современных информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>достоверность решения заданий с помощью программных средств</p>	<p>ВЭ - вопросы к экзамену</p> <p>ВЗ-вопросы к зачету</p> <p>ИЗ-индивидуальное задание,</p> <p>Т-тестовые задания</p> <p>КЗ-контрольные задания</p>
<p>В: навыками осуществления обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий,</p> <p>осуществления педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов</p> <p>навыками организации деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности</p>	<p>Использование современных информационных технологий</p>	<p>достоверность решения заданий с помощью программных средств, правильность выполнения тестового задания</p>	<p>ВЭ - вопросы к экзамену</p> <p>ВЗ-вопросы к зачету</p> <p>ИЗ-индивидуальное задание,</p> <p>Т-тестовые задания</p> <p>КЗ-контрольные задания</p>

## 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация на 3, 4 курсах осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

50-100 баллов (зачет);

0-49 баллов (незачет).

84–100	5 (отлично)
67–83	4 (хорошо)
50–66	3 (удовлетворительно)
0–49	2 (неудовлетворительно)

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

### **Вопросы к зачету**

1. Логика. Логические операции. Равносильные формулы логики высказываний 2. Понятие подформулы.
3. Логические функции (алфавит, однородная функция, двузначные (булевы) функции, область определения булевой функции, таблица истинности, равные функции)
4. Логические функции. Основные понятия. Понятие алфавита. Однородные функции. Двузначные функции. Элементарные функции алгебры логики. ( $f(x)$ ,  $f(x_1, x_2)$ ).
5. Свойства функций сложения по модулю 2, импликации, штриха Шеффера и стрелки Пирса (функции Вебба)
6. Функции алгебры логики. Совершенные нормальные формы. Правило получения СДНФ и СКНФ.
7. Комбинационные схемы. Переключательные схемы
8. Основные понятия теории множеств. (Множество, элементы множества, способы задания множеств)
9. Виды множеств. (пустое, конечное, бесконечное, счетное, равные, числовые множества). Подмножество. Круги Эйлера. Множество-степень. 10. Операции над множествами. (Пересечение, объединение, разность, дополнение, симметрическая разность, декартово произведение двух множеств)
11. Тождества и основные свойства операций над множествами.
12. Способы доказательства на множествах.

### **Критерии оценки:**

– 50-100 баллов (зачет): изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;

– 0-49 баллов (незачет): ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

## Вопросы к экзамену

1. Комбинационные схемы. Переключательные схемы
2. Комбинаторика. Принцип суммы. Принцип произведения. Принцип включения-исключения. Упорядоченная и неупорядоченная выборка.
3. Перестановки. Размещения. Сочетания. Размещения с повторениями. Перестановки с повторениями. Сочетания с повторениями. Все теоремы с доказательством.
4. Элементарные тождества комбинаторики. Бином Ньютона.
5. Свойства биномиальных коэффициентов.
6. Основные понятия и определения теории графов (Граф, ориентированный, неориентированный, смешанный граф, смежные вершины, изолированная вершина, петля, степень вершины, полустепень исхода, полустепенью захода)
7. Типы графов (конечный граф, остовный подграф, порожденный подграф, дополнение графа, симметрический, антисимметрический, рефлексивный, транзитивный граф)
8. Матричные представления графов. (Способы задания графов, матрица смежности графа, матрица инцидентий, матрица достижимостей, матрица контрдостижимостей).
9. Графы и отношения на множествах (Антисимметричный граф, отношение эквивалентности, отношение толерантности, отношение строгого порядка, Правило нумерации вершин графа, задающего отношение совершенно строгого порядка)
10. Цикломатическое число графа. Хроматическое число графа.
11. Маршруты, связность, расстояния, пути, циклы.
12. Деревья. Теорема Трента. Корневые деревья. Экстремальное дерево.
13. Операции над графами. Унарные операции над графами. Бинарные операции над графами.
14. Композиция отношений. Метрические характеристики графов. Цикломатическое число графа. Хроматическое число графа.
15. Двойственные графы. Основные определения. Алгоритм выделения максимальной двудольной части.

### Критерии оценки:

Оценка	Критерии
Отлично (84–100)	ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач.
Хорошо (67–83)	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно (50-66)	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно,

(0-49)	без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены
--------	--

Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса из перечня и 1 практическое задание

### Примеры практических заданий:

1. Построить таблицы соответствующих функций, выяснить, эквивалентны ли формулы F и F1

$$F = (x \vee \bar{y}) \downarrow (\bar{x} \rightarrow (y \rightarrow \bar{z})), \quad F_1 = \overline{y \rightarrow (x \vee z)}$$

2. Определите фиктивную переменную функции f

$$f(\bar{x}^2) = (x_2 \rightarrow x_1) \cdot (x_2 \downarrow x_2)$$

3. Найдите СДНФ и СКНФ, каждую двумя способами (путем равносильных преобразований и используя таблицы истинности).

$$(x \rightarrow y) \leftrightarrow (\overline{y \rightarrow zx}) \& (x \vee \bar{y}) \rightarrow z$$

4. Для заданного отношения: а) постройте граф отношения; б) определите, является ли это отношение отношением строгого порядка. Если нет, то удалите лишние дуги и получите отношение строгого порядка; в) произведите нумерацию вершин путем выделения наибольшего или наименьшего элементов. А  $\{(a,c),(c,b),(b,f), (c,g),(f,e),(a,d),(f = ,d),(a,b),(c,f), (b,e),(f,g),(a,g), (c,d),(b,d),(a,f), (c,e),(a,e),(b,g),(e,g),(g,d),(e,d),\}$

## Индивидуальное домашнее задание

### Примеры заданий

#### РАЗДЕЛ 1. ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ

1. Образуйте множества  $A_1 \cup A_2$  и  $A_1 \cap A_2$ , если  $A_1 = ]4, 8[$ ,  $A_2 = ]1, 4[$ .  
Изобразите множества  $A_1, A_2, A_1 \cup A_2$  и  $A_1 \cap A_2$  на прямой.
2. Используя метод включения, докажите для произвольных множеств A, B, C справедливость следующих равенств:  
 $A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus C$
3. Доказать, используя метод от противного, следующие равенства для произвольных множеств A, B, C:  $A \setminus B = A \setminus (A \cap B)$
4. Докажите для произвольных множеств A, B, C следующие соотношения, используя метод эквивалентных преобразований:  $A \cap B = (A \cup B) \setminus (A \Delta B)$
5. Определите фактор-множество P(A), разность A \ B, симметрическую разность  $A \Delta C$ , дополнение  $C_B C$  для множеств A, B, C, если  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ ,  $C = \{7, 9, 10\}$ ;

#### РАЗДЕЛ 2. «АЛГЕБРА ЛОГИКИ»

1. Составьте таблицу истинности для формулы.

вариант	
1.	$(x_1 \rightarrow \bar{x}_2) \rightarrow \overline{(x_1 \vee x_2 + \bar{x}_3)}$
2.	$(a \leftrightarrow b) \vee (a \rightarrow c \oplus b) \vee (b \& c \& \bar{a}) \rightarrow (a \& b)$
3.	$x \& \bar{y} \rightarrow (y \vee \bar{x} \rightarrow \bar{z})$
4.	$(x_1 \rightarrow \bar{x}_2) \rightarrow (\overline{x_1 \vee x_2} \& \bar{x}_3)$
5.	$(a \oplus c + b) \rightarrow (a \rightarrow b + c) + \bar{b}$
6.	$(\bar{x} \vee x) \& (y \rightarrow x \rightarrow z)$
7.	$(\bar{x} \vee z) \& (y \rightarrow (1 \rightarrow x))$
8.	$(a \sim cb) \rightarrow (a \rightarrow b + c) + \bar{b}$
9.	$(ac + b) \rightarrow (ab \rightarrow c) + \bar{b}$
10.	$((x \rightarrow y) \sim z)(x \rightarrow yz);$

2. Установите, является ли формула тождественно истинной или тождественно ложной.

вариант	
1.	$((x \oplus y) \sim z)(x \rightarrow yz);$
2.	$(x \rightarrow y) \rightarrow ((x \vee z) \rightarrow (y \vee z));$
3.	$\overline{(x \rightarrow z) \rightarrow ((y \rightarrow z) \rightarrow (x \vee y) \rightarrow z)}$
4.	$((p \rightarrow q) \& (q \rightarrow r)) \rightarrow (p \rightarrow r)$
5.	$(x \rightarrow y)(x \rightarrow \bar{y}) \rightarrow \bar{x}$
6.	$(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow (x \& y \rightarrow z)$
7.	$(x \& y \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow (y \rightarrow z))$
8.	$(p \wedge q \rightarrow z) \rightarrow (p \rightarrow (q \rightarrow z))$
9.	$(p \rightarrow (q \rightarrow z)) \rightarrow (p \wedge q \rightarrow z)$
10.	$(p \rightarrow z) \rightarrow ((y \rightarrow z) \rightarrow ((p \vee q) \rightarrow z))$

3. Выпишите все подформулы формулы.

вариант	
1.	$(\overline{a} \& \overline{c} \vee a) \& \overline{c} \rightarrow \overline{ab} \leftrightarrow ac \& (\overline{b \vee a} \rightarrow c);$
2.	$\left( \left( (a \leftrightarrow \overline{b \overline{c}}) ab \rightarrow \overline{abc} \right) \rightarrow \overline{ab} \rightarrow c \vee a \right) \leftrightarrow (\overline{a} \vee \overline{ab \vee \overline{b}})$
3.	$\left( (\overline{a \& b \vee c}) \rightarrow (c \rightarrow d) \right) \rightarrow \left( ((a \vee \overline{bc}) \& a \& c) \rightarrow b \rightarrow c \right);$
4.	$\left( (\overline{x \vee \overline{z}}) (z \rightarrow \overline{x} \& y) \right) \rightarrow (\overline{x \vee yz}) \vee (\overline{xy \rightarrow z})$
5.	$\left( (y \& x \vee \overline{z}) \leftrightarrow (y \vee z \rightarrow \overline{x} \& y) \right) \rightarrow (\overline{x \& z \vee y \rightarrow z});$
6.	$x \vee (\overline{xy \vee \overline{y}} \& (\overline{xy} \vee (\overline{xyz} \leftrightarrow (z \vee x))))$
7.	$(\overline{ab} \vee bc) \& (a \rightarrow b \rightarrow c) \& \left( (\overline{abc}) \leftrightarrow ac \rightarrow \overline{b} \right);$
8.	$(z \rightarrow x) \rightarrow ((z \rightarrow y) \rightarrow (z \rightarrow x \& y)) \rightarrow \overline{x};$
9.	$(x \& (y \vee z \rightarrow \overline{x} \& y)) \leftrightarrow (\overline{y \rightarrow x \& z});$
10.	$\overline{x \rightarrow xz \vee \overline{xy} \& \overline{z \overline{y}} \rightarrow x \vee yz}.$

4. Построить таблицы соответствующих функций, выяснить, эквивалентны ли формулы  $F$  и  $F_1$ .

вариант		
1)	$F = (x \rightarrow y) \oplus ((y \rightarrow \overline{z}) \rightarrow x \cdot y),$	$F_1 = \overline{y \& z} \rightarrow x;$
2)	$F = (x \vee \overline{y}) \downarrow (\overline{x} \rightarrow (y \rightarrow \overline{z})),$	$F_1 = \overline{y \rightarrow (x \vee z)}$
3)	$F = x \rightarrow ((y \rightarrow z) \rightarrow y \cdot z),$	$F_1 = (x \vee (y \rightarrow z)) \cdot (x \oplus y);$
4)	$F = (\overline{x} \downarrow y) \vee (x \sim z)   (x \oplus y \cdot z),$	$F_1 = \overline{x} \cdot (y \cdot z) \vee \overline{x \rightarrow z};$
5)	$F = ((x \vee y) \cdot z \rightarrow ((x \sim z) \oplus \overline{y})) \cdot ((x \oplus y) \cdot z),$	$F_1 = (x \rightarrow y \& z) \& \overline{x \rightarrow y};$
6)	$F = (\overline{x} \vee y) \rightarrow ((y   \overline{z}) \rightarrow (x \sim x \cdot z)),$	$F_1 = xy \vee (\overline{x \rightarrow xy} \rightarrow z);$
7)	$F = (x   \overline{y}) \rightarrow ((y \downarrow \overline{z}) \rightarrow (x \oplus z)),$	$F_1 = x \cdot (y \cdot z) \oplus (\overline{x \rightarrow z});$
8)	$F = (((x   y) \downarrow \overline{z})   y) \downarrow (\overline{y} \rightarrow z),$	$F_1 = ((x   y) \downarrow (y   z)) \cdot (x \rightarrow (y \rightarrow z));$
9)	$F = (x \cdot y \rightarrow z) \vee ((x \downarrow y)   z),$	$F_1 = ((x \rightarrow y \cdot z) \oplus (x \sim y)) \vee (y \rightarrow x \cdot z);$
10)	$F = \overline{x \oplus y \cdot z \cdot \overline{y} \rightarrow x \cdot z} \cdot (\overline{x} \downarrow y),$	$F_1 = (\overline{xy \rightarrow (y \downarrow z)}) \vee x \cdot z \cdot z.$

5. Используя основные эквивалентности и соотношения проверьте эквивалентность формул V и U.

вариант	
1)	$V = (\bar{x} \rightarrow y) \rightarrow (\bar{x} \cdot y \sim (x \oplus y)), \quad U = (\overline{x \cdot y \rightarrow x}) \rightarrow y;$
2)	$V = (x \cdot y \vee (\bar{x} \rightarrow y \cdot z)) \sim ((\bar{x} \rightarrow \bar{y}) \rightarrow z), \quad U = (x \rightarrow y) \oplus (y \oplus z);$
3)	$V = (x \oplus y \cdot z) \rightarrow (\bar{x} \rightarrow (y \rightarrow z)), \quad U = x \rightarrow ((y \rightarrow z) \rightarrow x);$
4)	$V = (\bar{x} \rightarrow (\bar{y} \rightarrow (x \sim z))) \cdot (x \sim (y \rightarrow (z \vee (x \rightarrow y))))), \quad U = (x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow x;$
5)	$V = (x \cdot \bar{y} \vee \bar{x} \cdot z) \oplus ((y \rightarrow z) \rightarrow \bar{x} \cdot y), \quad U = (x \cdot (\bar{y} \cdot \bar{z}) \oplus y) \oplus z;$
6)	$V = x \rightarrow ((\bar{x} \cdot \bar{y} \rightarrow (\bar{x} \cdot \bar{z} \rightarrow y)) \rightarrow y) \cdot z, \quad U = \bar{x} \cdot (y \rightarrow \bar{z});$
7)	$V = (\overline{x \sim y}) \rightarrow (x \rightarrow \bar{z}) \vee (x \oplus \bar{y} \cdot z), \quad U = x \sim (z \rightarrow y);$
8)	$V = (\overline{x \vee \bar{y} \cdot \bar{z}}) \cdot (\bar{x} \rightarrow \bar{y} \cdot z) \cdot (x \rightarrow (y \sim z)), \quad U = ((x \rightarrow y) \sim (y \rightarrow (x \rightarrow z))) \oplus x \cdot (y \cdot z);$
9)	$V = ((x \vee y) \rightarrow y \cdot z) \vee (y \rightarrow x \cdot z) \vee (x \rightarrow (\bar{y} \rightarrow z)), \quad U = (x \rightarrow y) \vee z.$
10)	$V = (\bar{x} \rightarrow y) \rightarrow (\bar{x} \cdot y \sim (x \oplus y)), \quad U = (\overline{x \cdot y \rightarrow x}) \rightarrow y;$

6. Определите фиктивную переменную функции f.

вариант	
1.	$f(\bar{x}^2) = (x_2 \rightarrow x_1) \cdot (x_2 \downarrow x_2)$
2.	$f(\bar{x}^2) = (x_1 \sim x_2) \vee (x_1   x_2)$
3.	$f(\bar{x}^3) = ((x_1 \oplus x_2) \rightarrow x_3) \cdot x_3 \rightarrow x_2$
4.	$f(\bar{x}^3) = ((x_1 \vee x_2) \rightarrow (x_1 \sim x_3)) \cdot x_1 \rightarrow (x_2 \vee x_3);$
5.	$f(\bar{x}^3) = ((x_1 \vee x_2 \cdot \bar{x}_3) \sim (\bar{x}_1 \rightarrow \bar{x}_2 \cdot x_3)) \cdot (x_2 \downarrow x_3);$
6.	$f(\bar{x}^3) = ((x_1 \vee x_2 \vee \bar{x}_3) \rightarrow (x_1 \cdot x_2   x_3)) \oplus (x_2 \rightarrow x_1) \cdot x_3;$
7.	$f(\bar{x}^4) = (x_1 \rightarrow ((x_2 \rightarrow x_3) \rightarrow x_4)) \sim \bar{x}_1 \cdot (x_2 \rightarrow x_3) \cdot \bar{x}_4;$
8.	$f(\bar{x}^3) = (\overline{x_1 x_2 \vee x_1 x_2 x_3}) \rightarrow (\overline{x_1 \vee x_1 x_2 \vee x_2});$
9.	$f(\bar{x}^3) = (\bar{x}_1 \rightarrow (\bar{x}_2 \rightarrow (x_1 \sim x_3)))(x_1 \sim (x_2 \rightarrow (x_3 \vee (x_1 \rightarrow x_2))));$
10.	$f(\bar{x}^3) = (\overline{x_1 \vee x_2 \cdot x_3})(x_1 \rightarrow x_2 x_3)(x_1 \rightarrow (x_2 \sim x_3));$

7. Найдите СДНФ и СКНФ, каждую двумя способами (путем равносильных преобразований и используя таблицы истинности).

вариант	
1.	$(x \rightarrow y) \leftrightarrow (\overline{y \rightarrow zx}) \& (x \vee \overline{y}) \rightarrow z$
2.	$(x \& (y \vee z \rightarrow \overline{x} \& y)) \leftrightarrow (y \& x \vee \overline{z}) \vee z \vee (\overline{y \rightarrow x \& z})$
3.	$((\overline{Y \& X \vee Z}) \leftrightarrow (Y \vee Z \rightarrow \overline{X} \& Y)) \rightarrow (X \vee \overline{YZ}) \vee (\overline{X \& Z \vee Y \rightarrow Z})$
4.	$((\overline{Y \& X \vee Z}) \leftrightarrow (X \rightarrow Y)(Y \rightarrow Z)) \& (X \vee \overline{Y}) \rightarrow (\overline{Z \vee Y \rightarrow X})$
5.	$(X \& (\overline{Y \vee Z \leftrightarrow \overline{X} \& Y})) \vee (Y \& X \vee \overline{Z}) \vee (\overline{Y \vee X \& Z})$
6.	$(\overline{XY} \vee \overline{XYZ}) \& (\overline{X \vee XY \vee \overline{Y}} \leftrightarrow (XZ \rightarrow \overline{Y})) \rightarrow XY\overline{Z} \vee \overline{XY}$
7.	$(\overline{XY} \rightarrow \overline{XYZ}) \& (\overline{X \vee XY \vee \overline{Y}}) \leftrightarrow (\overline{X\overline{Y}} \rightarrow Z \vee X \vee \overline{Y})$
8.	$(\overline{X \& Z \vee X}) \& Z \rightarrow \overline{XY} \leftrightarrow (XZ \rightarrow Y) \& (\overline{Y \vee X} \rightarrow Z)$
9.	$(\overline{X \& Z \vee X}) \leftrightarrow \overline{XZ \vee \overline{XY} \vee \overline{ZY}} \rightarrow X \vee Y\overline{Z}$
10.	$(\overline{X \& Z \vee X}) \& Z \rightarrow \overline{XY} \leftrightarrow (XZ \rightarrow Y) \& (\overline{Y \vee X} \rightarrow Z)$

8. Составить комбинаторную и переключательную схему для формулы.

вариант	
1.	$(x \rightarrow y) \& (y \rightarrow z)$
2.	$(x \rightarrow y) \rightarrow (\overline{x} \& (y \vee z))$
3.	$(x \rightarrow y) \& (y \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow z)$
4.	$(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow (y \rightarrow x)$
5.	$(\overline{x} \vee x) \& (y \rightarrow x \rightarrow z)$
6.	$(x_1 \rightarrow \overline{x_2}) \rightarrow (\overline{x_1 \vee x_2 + x_3})$
7.	$x \& \overline{y} \rightarrow (y \vee \overline{x} \rightarrow \overline{z})$
8.	$(x_1 \rightarrow \overline{x_2}) \rightarrow (\overline{x_1 \vee x_2 \& x_3})$
9.	$(x \rightarrow y) \rightarrow (\overline{y} \rightarrow \overline{x})$
10.	$(p \rightarrow (q \rightarrow z)) \rightarrow (p \wedge q \rightarrow z)$

### РАЗДЕЛ 3. КОМБИНАТОРИКА

№

1. 1. Из группы, состоящей из 7 мужчин и 4 женщин, надо выбрать 6 человек так, чтобы среди них было не менее двух женщин. Сколькими способами это можно сделать?  
2. Номер автомобильного прицепа состоит из двух букв и четырех цифр. Сколько различных номеров можно составить, используя 30 букв и 10 цифр?

$$2C_{x+2}^{x+1} = A_{x+2}^3.$$

3. Решить уравнение  
2. 1. Сколькими способами можно выбрать на шахматной доске белый и черный квадраты, не лежащие на одной и той же горизонтали и вертикали?  
2. Сколько словарей надо издать, чтобы можно было непосредственно выполнять переводы с любого из пяти языков: русского, английского, французского, немецкого, итальянского, на любой другой из этих пяти языков?

$$C_n^1 + 6C_n^2 + 6C_n^3 = n^3.$$

3. Доказать, что  
3. 1. Имеется  $n$  абонентов телефонной сети. Сколькими способами можно одновременно соединить три пары?  
2. Сколькими способами можно составить из 9 согласных и 7 гласных слова, в которые входят 4 различных согласных и 3 различных гласных? Во скольких из этих слов никакие 2 согласные не стоят рядом?

$$C_{n+4}^{n+1} - C_{n+3}^n = 15(n+2)$$

3. Найти  $n$ , если:  
4. 1. В классе изучается 10 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на понедельник, если в понедельник должно быть 6 уроков и все разные?  
2. На одной прямой взято  $m$  точек, на параллельной ей прямой  $n$  точек. Сколько треугольников с вершинами в этих точках можно получить?

3. Решить комбинаторное уравнение  $C_{2x}^{x+1} : C_{2x+1}^{x-1} = 2 : 3, x \in \mathbb{N}.$

5. 1. Сколько различных звукосочетаний можно взять на десяти выбранных клавишах рояля, если каждое звукосочетание может содержать от трех до десяти звуков?  
2. Из группы в 15 человек выбирают четырех участников эстафеты 800+400+200+100. Сколькими способами можно расставить спортсменов по этапам эстафеты?

$$1 + 7C_n^1 + 12C_n^2 + 6C_n^3, n \in \mathbb{N}.$$

3. Упростить выражение  
6. 1. Из группы, состоящей из 7 мужчин и 4 женщин, надо выбрать 6 человек так, чтобы среди них было не менее двух женщин. Сколькими способами это можно сделать?  
2. Номер автомобильного прицепа состоит из двух букв и четырех цифр. Сколько различных номеров можно составить, используя 30 букв и 10 цифр?

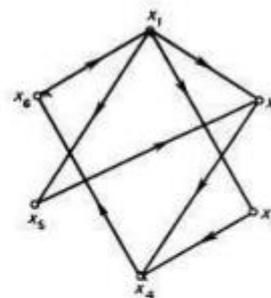
$$2C_{x+2}^{x+1} = A_{x+2}^3.$$

3. Решить уравнение  
7. 1. Сколькими способами можно выбрать на шахматной доске белый и черный квадраты, не лежащие на одной и той же горизонтали и вертикали?  
2. Сколько словарей надо издать, чтобы можно было непосредственно выполнять переводы с любого из пяти языков: русского, английского, французского, немецкого,

## **РАЗДЕЛ 4. ТЕОРИЯ ГРАФОВ**

### ВАРИАНТ 1

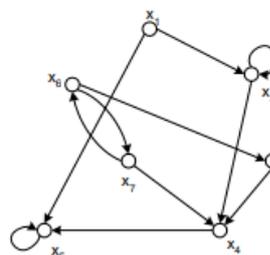
- 1.** Для графа на рисунке определите:  
 1.  $\Gamma(x_2)$ ; 2.  $\Gamma^1(x_2)$ ; 3.  $\Gamma^3(x_2)$ ; 4.  $d_0(x_2)$ ; 5.  $d_i(x_2)$ ;  
 6. матрицу смежности **A**;  
 7. матрицу инцидентий **B**.  
 8. матрицу достижимости и контрдостижимости.  
 Опишите графически и матрично:  
 9. порожденный подграф  $\{x_1, x_2, x_4, x_5\}$ ;  
 10. остовой подграф  $(X, A')$ , где  $(x_i, x_j) \in A'$  тогда и только тогда, когда  $i + j$  нечетно.



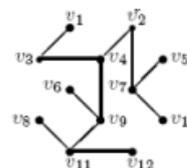
- 2.** Для заданного отношения:  
 а) постройте граф отношения;  
 б) определите, является ли это отношение отношением строгого порядка. Если нет, то удалите лишние дуги и получите отношение строгого порядка;  
 в) произведите нумерацию вершин путем выделения наибольшего или наименьшего элементов.  
 $A = \{(a, c), (c, b), (b, f), (c, g), (f, e), (a, d), (f, d), (a, b), (c, f), (b, e), (f, g), (a, g), (c, d), (b, d), (a, f), (c, e), (a, e), (b, g), (e, g), (g, d), (e, d)\}$

- 3.** Пусть даны графы отношения  $\varphi_1 = (X_1, F_1)$ , где  $X_1 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$ ,  
 $F_1 = \{(x_1, x_1), (x_1, x_2), (x_1, x_3), (x_2, x_1), (x_2, x_3), (x_2, x_4), (x_3, x_5), (x_4, x_2), (x_4, x_5), (x_5, x_5)\}$ ,  
 $\varphi_2 = (X_2, F_2)$ , где  $X_2 = \{x_1, x_2, x_3, x_6\}$ ,  
 $F_2 = \{(x_1, x_1), (x_1, x_2), (x_2, x_1), (x_2, x_3), (x_2, x_6), (x_3, x_1), (x_3, x_6)\}$  и  $\varphi_3 = (X_3, F_3)$ , где  
 $X_3 = \{x_1, x_3, x_4, x_6\}$ ,  $F_3 = \{(x_1, x_1), (x_1, x_3), (x_3, x_1), (x_3, x_4), (x_3, x_6), (x_6, x_4), (x_6, x_6)\}$ . Найдите в теоретико-множественном, матричном и графическом виде:  $(\varphi_2 \cup \varphi_3) \circ \varphi_1$

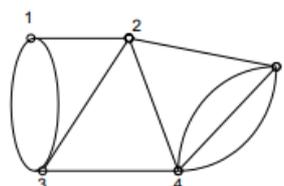
- 4.** Для заданного графа выполните операции:  
 а) стягивания ребра  $(x_1, x_2)$ ;  
 б) подразделения ребра  $(x_4, x_5)$ ;  
 в) конденсации.



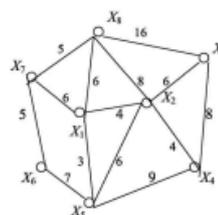
- 5.** Для заданного графа определите:  
 1) эксцентриситеты вершин;  
 2) центр графа;  
 3) периферийные вершины;  
 4) радиус графа;  
 5) диаметр графа.



- 6.** Используя теорему Трента определите число деревьев, которое можно построить на графах, изображенных на рисунке.



- 7.** Определите их кратчайшие остовные подграфы типа дерево, используя алгоритм Прима.



## Критерии оценки:

- 28-30 баллов - выставляется студенту, если все пункты задания выполнены безошибочно;
- 11-27 баллов - выставляется студенту, если задание, большей частью, выполнено или выполнено с ошибками.
- 0-10 баллов - выставляется студенту, если задание выполнено с существенными ошибками, выполнено наполовину или не выполнено содержание не соответствует теме; нет ссылок на использованные источники; тема не полностью раскрыта; нет выводов.

## Тесты письменные и/или компьютерные

### Тема 1. Понятие высказывания. Основные функции алгебры логики.

1. Выберите правильную формулировку:

Эквивалентностью высказываний А и В называется ...

- а) составное высказывание, которое принимает значение истинно тогда, когда значение истинности высказываний А и В противоположны, и ложно в противном случае.
- б) составное высказывание, которое принимает значение истинно тогда, когда значение истинности высказываний А и В совпадают, и ложно в противном случае.
- в) составное высказывание, которое принимает значение ложь только тогда, когда высказывание А (посылка) является истинной, а высказывание В (следствие) – ложным.
- г) составное высказывание, которое принимает значение истинно только тогда, когда А и В одновременно истинны и ложь, когда ложно хотя бы одно.

2. Выберите правильную формулировку:

Импликацией высказываний А и В называется ...

- а) составное высказывание, которое принимает значение истинно тогда, когда значение истинности высказываний А и В противоположны, и ложно в противном случае.
- б) составное высказывание, которое принимает значение истинно тогда, когда значение истинности высказываний А и В совпадают, и ложно в противном случае.
- в) составное высказывание, которое принимает значение ложь только тогда, когда высказывание А (посылка) является истинной, а высказывание В (следствие) – ложным.
- г) составное высказывание, которое принимает значение истинно только тогда, когда А и В одновременно истинны и ложь, когда ложно хотя бы одно.

3. Укажите логическую функцию для данной таблицы истинности:

$x_1$	$x_2$	$F$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- 1. дизъюнкция
- 2. импликация
- 3. конъюнкция
- 4. эквиваленция

4. Укажите логическую функцию для данной таблицы истинности:

$x_1$	$x_2$	$F$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- 1. конъюнкция
- 2. дизъюнкция
- 3. импликация
- 4. эквиваленция

5. Укажите логическую функцию для данной таблицы истинности:

$x_1$	$x_2$	$F$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

1. конъюнкция
2. дизъюнкция
3. импликация
4. эквиваленция

6. Укажите логическую функцию для данной таблицы истинности:

$x_1$	$x_2$	$F$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

1. сложение по модулю 2
2. дизъюнкция
3. импликация
4. эквиваленция

7. Укажите логическую функцию для данной таблицы истинности:

$x_1$	$x_2$	$F$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

1. конъюнкция
2. сложение по модулю 2
3. импликация
4. эквиваленция

8. Укажите логическую функцию для данной таблицы истинности:

$x_1$	$x_2$	$F$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	1

1. конъюнкция
2. сложение по модулю 2
3. штрих Шеффера
4. эквиваленция

9. Укажите логическую функцию для данной таблицы истинности:

$x_1$	$x_2$	$F$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

1. стрелка Пирса
2. сложение по модулю 2
3. импликация
4. эквиваленция

## Тема 2. Построение таблиц истинности

1 Построить таблицу истинности для заданной функции  $(x_1 \rightarrow \bar{x}_2) \rightarrow (\overline{x_1 \vee x_2 + \bar{x}_3})$

1.

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

2.

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

3.

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

4.

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

**Тема 3. Основные законы и равносильности функций алгебры логики.**

1. Укажите, среди предложенных законов логики закон дистрибутивности.

$$\begin{array}{ll} \text{а) } X(Y \vee Z) \equiv XY \vee XZ & \text{б) } (X \wedge Y) \wedge Z \equiv X \wedge (Y \wedge Z) \\ X \vee YZ \equiv (X \vee Y)(X \vee Z) & (X \vee Y) \vee Z \equiv X \vee (Y \vee Z) \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{в) } X(X \vee Y) \equiv X & \text{г) } X \wedge X \equiv X \\ X \vee XY \equiv X & X \vee X \equiv X \end{array}$$

2. Укажите, среди предложенных законов логики закон поглощения.

$$\begin{array}{ll} \text{а) } X(Y \vee Z) \equiv XY \vee XZ & \text{б) } (X \wedge Y) \wedge Z \equiv X \wedge (Y \wedge Z) \\ X \vee YZ \equiv (X \vee Y)(X \vee Z) & (X \vee Y) \vee Z \equiv X \vee (Y \vee Z) \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{в) } X(X \vee Y) \equiv X & \text{г) } X \wedge X \equiv X \\ X \vee XY \equiv X & X \vee X \equiv X \end{array}$$

~ ..

**Тема 4. Проверка эквивалентности выражений.**

1. Укажите 2 равносильных формулы среди приведенных ниже

$$1. x \vee y \quad 2. (x \rightarrow y) \rightarrow y \quad 3. x \sim y \quad 4. x \& y$$

2. Укажите 2 равносильных формулы среди приведенных ниже

$$1. x \vee y \quad 2. (x \rightarrow y) \& (y \rightarrow x) \quad 3. x \sim y \quad 4. x \& y$$

**Тема 5. Тавтологически истинные и тавтологически ложные формулы алгебры логики**

1. Определите какая формула является тавтологически истинной?

$$\begin{array}{ll} 1. (x \rightarrow y) \rightarrow ((x \vee z) \rightarrow (y \vee z)); & 2. (x \rightarrow y) \rightarrow ((x \vee z) \rightarrow (y \& z)); \\ 3. (x \vee y) \rightarrow ((x \vee z) \rightarrow (y \vee z)); & 4. (y \rightarrow x) \rightarrow ((x \vee z) \rightarrow (y \vee z)); \end{array}$$

2. Определите какая формула является тавтологически истинной?

$$\begin{array}{ll} 1. (p \vee q) \rightarrow (\bar{q} \rightarrow \bar{p}) & 2. (q \rightarrow p) \rightarrow (\bar{q} \rightarrow \bar{p}) \\ 3. (p \rightarrow q) \rightarrow (\bar{q} \vee \bar{p}) & 4. (p \rightarrow q) \rightarrow (\bar{q} \rightarrow \bar{p}) \end{array}$$

3. Определите какая формула является тавтологически ложной?

$$1. \overline{(x \vee y) \rightarrow (x \& y)} \quad 2. \overline{(x \& y) \rightarrow (x \vee y)} \quad 3. \overline{(x \vee y) \rightarrow (x \& y)}$$

**Тема 6. Тавтологические преобразования логических выражений**1. Применяя равносильные преобразования привести булеву функцию  $f = (\bar{x} \rightarrow \bar{y}) \rightarrow (yz \rightarrow \bar{x}z)$  к минимальной ДНФ.

$$1. \bar{x}\bar{y} + z \quad 2. \bar{x} + \bar{y} + \bar{z} \quad 3. x + y + \bar{z} \quad 4. \overline{xy + z}$$

2. Упростить выражение:  $\overline{(x \vee y)(y \vee \bar{y})(y \vee z)}$ 

$$1) x + y \quad 2) x\&y \quad 3) x\bar{y} \quad 4) \bar{x} + y$$

3. Упростить заданную функцию:  $(\bar{y} \rightarrow \bar{x}) \rightarrow (x \rightarrow y)$ .

$$1) 1 \quad 2) \bar{x} \quad 3) \bar{y} \quad 4) 0$$

4. Упростить заданную функцию:  $x\&(x \rightarrow y) \& (x \rightarrow \bar{y})$ .

$$1) x + y \quad 2) 0 \quad 3) \bar{x}\bar{y} \quad 4) \bar{x} + x\&y$$

**Тема 7. СДНФ и СКНФ функции алгебры логики**1. Для заданной функции  $(\bar{a} \rightarrow \bar{b}) \rightarrow (bc \rightarrow ac)$  СДНФ будет иметь вид

$$1. abc \vee \bar{a}bc \vee a\bar{b}c \vee ab\bar{c} \vee \bar{a}\bar{b}c \vee a\bar{b}\bar{c} \vee ab\bar{c} \vee \bar{a}bc$$

$$2. ab\bar{c} \vee \bar{a}\bar{b}c \vee a\bar{b}\bar{c} \vee ab\bar{c} \vee \bar{a}bc$$

$$3. abc \vee \bar{a}bc \vee a\bar{b}c$$

**Тема 8. Определение несущественных аргументов.**

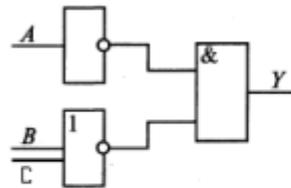
- Для заданной функции  $f(\tilde{x}^2) = (x_2 \rightarrow x_1) \cdot (x_2 \downarrow x_2)$  фиктивной переменной является...
- Для заданной функции  $f(\tilde{x}^3) = ((x_2 \oplus x_1) \rightarrow x_3) \& \overline{x_3 \rightarrow x_1}$  фиктивной переменной является...
- Укажите все фиктивные переменные функции  $f$   
 $f(\tilde{x}^3) = (10101010);$ 
  - $x_1$
  - $x_2$
  - $x_3$
- Укажите все фиктивные переменные функции  $f$   
 $f(\tilde{x}^3) = (01100110);$ 
  - $x_1$
  - $x_2$
  - $x_3$
- Укажите все фиктивные переменные функции  $f$   
 $f(\tilde{x}^3) = (11110011);$ 
  - $x_1$
  - $x_2$
  - $x_3$

**Тема 9. Методы минимизации логических функций**

- Минимизируйте заданную функцию  
 $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1 x_2 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3 \vee x_1 x_2 x_3$ 
  - $x_1 + x_2 x_3$
  - $x_2 + x_1 x_3$
  - $\bar{x}_1 + x_2 x_3$
  - $x_1 + x_2 x_3 + \bar{x}_2 \bar{x}_3$
- Минимизируйте заданную функцию  
 $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3$ 
  - $x_1 + x_2 x_3$
  - $x_1 + \bar{x}_2 \bar{x}_3$
  - $\bar{x}_1 + x_2 \bar{x}_3$
  - $\bar{x}_1 + x_2 x_3$

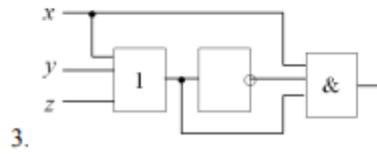
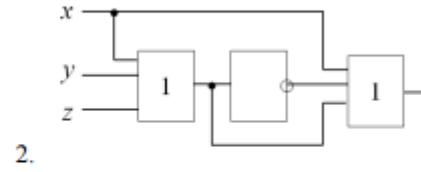
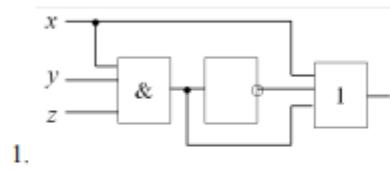
**Тема 10. Логические схемы**

- Укажите логическую функцию, описывающую состояние логической схемы



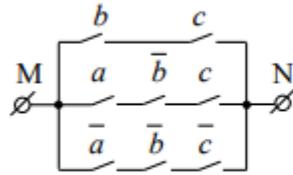
- $\bar{A} \& (\overline{B+C})$
- $\bar{A} \& (B+C)$
- $\bar{A} + (\overline{B\&C})$
- $A \& (\overline{B+C})$

3. Для заданной функции укажите логическую схему  
 $xyz \vee \overline{xyz} \vee x$



### Тема 11. Переключательные схемы

1. Укажите логическую функцию, описывающую состояние переключательной схемы



Варианты ответов

1.  $(b \vee c) \& (a \vee \overline{b} \vee c) \& (\overline{a} \vee \overline{b} \vee \overline{c})$
2.  $bc \vee a\overline{b}c \vee \overline{a}\overline{b}\overline{c}$
3.  $bc \vee a\overline{b}\overline{c} \& \overline{a}\overline{b}\overline{c}$
4.  $bc \& a\overline{b}c \& \overline{a}\overline{b}\overline{c}$

### ТЕМА КОМБИНАТОРИКА

#### Решить задачу

1. Из группы в 8 человек выбирают четырех участников эстафеты 800+400+200+100. Сколькими способами можно расставить спортсменов по этапам эстафеты?
2. Сколькими способами могут пять человек стать в очередь к театральной кассе?
3. Сколькими способами из восьми человек можно избрать комиссию, состоящую из пяти членов?
4. Сколько четырехбуквенных слов можно образовать из букв слова сапфир?
5. Сколькими способами можно выбрать двух дежурных из группы в 10 человек?
6. Расписание одного дня содержит 4 уроков. Определить количество таких расписаний при выборе из 7 дисциплин.
7. Сколько слов можно образовать из букв слова фрагмент, если слова должны состоять из четырех букв?

## ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ

### Тема 1. Основанные понятия теории множеств.

1. Заданы множества  $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$  и  $B = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x| < 10\}$ , тогда для них верным утверждением будет...

- «Множество  $A$  включает в себя множество  $B$ »
- «Множества  $A$  и  $B$  равны»
- «Множество  $A$  и  $B$  не имеют общих элементов»
- «Множество  $A$  есть подмножество множества  $B$ »

2. Заданы множества  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  и  $B = \{x \in \mathbb{N} \mid x < 4\}$ , тогда для них верным утверждением будет...

- «Множество  $A$  включает в себя множество  $B$ »
- «Множества  $A$  и  $B$  равны»
- «Множество  $A$  и  $B$  не имеют общих элементов»
- «Множество  $A$  есть подмножество множества  $B$ »

3. Заданы множества  $A = \{11, 21, 13, 45\}$  и  $B = \{1, 3, 5\}$ , тогда для них верным утверждением будет...

- «Множество  $A$  включает в себя множество  $B$ »
- «Множества  $A$  и  $B$  равны»
- «Множество  $A$  и  $B$  не имеют общих элементов»
- «Множество  $A$  есть подмножество множества  $B$ »

4. Заданы множества  $A = \{1, 3, 6, 8\}$  и  $B = \{1, 3, 6, 7\}$ , тогда для них верным утверждением будет...

- «Множество  $A$  включает в себя множество  $B$ »
- «Множества  $A$  и  $B$  равны»
- «Множества  $A$  и  $B$  не равны»
- «Множество  $A$  есть подмножество множества  $B$ »

5. Дано множество  $A = \{7, 15, 25, 34, 106, 112\}$ . Какие из приведенных множеств являются подмножествами множества  $A$ ?

- 1.  $\{1, 7, 15\}$ ;
- 2.  $\{25, 112, 34\}$ ;
- 3.  $\{7, 15, 25, 34, 106, 112\}$ .
- 4.  $\{0, 1, 12\}$ ;
- 5.  $\emptyset$

6. Если бесконечное множество оказывается возможным привести во взаимно однозначное соответствие с натуральным рядом чисел, то такое множество называют

- 1. числовым
- 2. Несчётным
- 3. Натуральным
- 4. счётным

### Тема 2. Способы задания множеств

1. Перечислите все элементы множества, заданного описанием

$$\{x \in \mathbb{N}_0 \mid x + 2 = 5\}$$

2. Перечислите все элементы множества, заданного описанием

$$\{x \in \mathbb{Z} \mid (x > 5) \& (x < 10)\}$$

- 1. 5
- 2. 6
- 3. 7
- 4. 8
- 5. 9
- 6. 10

3. Перечислите все элементы множества, заданного описанием  $\{x \in Z \mid |x| < 2\}$

1. -2      2. -1      3. 0      4. 1      5. 2

4. Перечислите все элементы множества, заданного описанием

$$\{x \in N_0 \mid x \leq 5\}$$

1. -1      2. 0      3. 1      4. 2      5. 3      6. 4      7. 5

**Тема 3. Операции над множествами.**

1. Заданы множества  $A = \{x \in N \mid x \leq 10\}$  и  $B = \{x \in N \mid 5 \leq x \leq 10\}$  Найдите (установить соответствие):

1-  $A \cup B$ ,

А.  $\{x \in N \mid x \leq 10\}$

2-  $A \setminus B$ ,

Б.  $\{x \in N \mid x \leq 4\}$

В.  $\{x \in N \mid 5 \leq x \leq 10\}$

Г.  $\{x \in N \mid x > 10\}$

2. Заданы множества  $A = \{x \in N \mid x \leq 10\}$  и  $B = \{x \in N \mid 5 \leq x \leq 10\}$  Найдите:

1-  $A \cap B$ ,

А.  $\{x \in N \mid x \leq 10\}$

2-  $\bar{A}$

Б.  $\{x \in N \mid x \leq 4\}$

В.  $\{x \in N \mid 5 \leq x \leq 10\}$

Г.  $\{x \in N \mid x > 10\}$

3. Найдите  $A \setminus B$ , если  $A = (0; 5)$ ;  $B = [3; 7]$ .

(0; 7];      (0; 5);      (0; 3);      [0; 3].

4. Даны 2 множества  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  $B = \{1, 2, 4, 6, 7, 8, 9\}$ . Установите соответствие между операциями над множествами и полученными результатами

1.  $A \cup B$

А.  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

2.  $A \cap B$

Б.  $\{1, 2, 4, 6\}$

3.  $A \setminus B$

В.  $\{3, 5\}$

5. Заданы множества  $A = \{2, 3, 4, 5, 8, 9, 12\}$  и  $B = \{3, 4, 7, 9\}$ . Тогда пересечением этих множеств является множество...

1.  $\{3, 4, 7, 9\}$       2.  $\{3, 4, 9\}$       3.  $\{2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 12\}$       4.  $\{2, 5, 8, 12\}$

6. Пусть  $A = \{x \in N \mid 2 < x < 16\}$ . Найдите  $C_N A$ .

1.  $C_N A = \{x \in N \mid x < 2 \ \& \ x \geq 16\}$

2.  $C_N A = \{x \in N \mid x < 2 \ \& \ x > 16\}$

3.  $C_N A = \{x \in N \mid x \leq 2 \ \& \ x > 16\}$

4.  $C_N A = \{x \in N \mid x \leq 2 \ \& \ x \geq 16\}$

**Тема 4. Декартово произведение множеств**

1. Найдите декартово произведение множеств  $A = \{1, 5, 9\}$  и  $B = \{a, b, c\}$ .

1.  $\{(1, a), (5, b), (9, c)\}$

2.  $\{(a, 1), (a, 5), (a, 9), (b, 1), (b, 5), (b, 9), (c, 1), (c, 5), (c, 9)\}$

3.  $\{(1, a), (5, a), (9, a), (1, b), (5, b), (9, b), (1, c), (5, c), (9, c)\}$

4.  $\{(1,5,9,a,b,c)\}$

2. Найдите декартово произведение множеств  $A=\{2,7,9\}$  и  $B=\{a, b, c\}$ .

1.  $\{(2,a),(7,b),(9,c)\}$
2.  $\{(a,2),(a,7),(a,9),(b,2),(b,7),(b,9),(c,2),(c,7),(c,9)\}$
3.  $\{(2,a),(7,a),(9,a),(2,b),(7,b),(9,b),(2,c),(7,c),(9,c)\}$
4.  $\{(2,7,9,a,b,c)\}$

3. Найдите декартово произведение множеств  $I=\{x,y,z\}$  и  $6=\{1, 6, 8\}$ .

1.  $\{(x,1),(y,6),(z,8)\}$
2.  $\{(1,x),(1,y),(1,z),(6,x),(6,y),(6,z),(8,x),(8,y),(8,z)\}$
3.  $\{(x,1),(y,1),(z,1),(x,6),(y,6),(z,6),(x,8),(y,8),(z,8)\}$
4.  $\{(x,y,z,1,6,8)\}$

### Тема 5. Фактор-множество

1. Пусть  $A=\{1,3,5\}$ . Определите фактор-множество  $P(A)$ .

1.  $P(A)=\{ \emptyset, \{1\}, \{3\}, \{5\}, \{1,3\}, \{1,5\}, \{3,5\}, \{1,3,5\} \}$
2.  $P(A)=\{ \{1\}, \{3\}, \{5\}, \{1,3\}, \{1,5\}, \{3,5\}, \{1,3,5\} \}$
3.  $P(A)=\{ \emptyset, \{1,3\}, \{1,5\}, \{3,5\}, \{1,3,5\} \}$
4.  $P(A)=\{ \{1,3\}, \{1,5\}, \{3,5\}, \{1,3,5\} \}$

2. Пусть  $A=\{a,b,9\}$ . Определите фактор-множество  $P(A)$ .

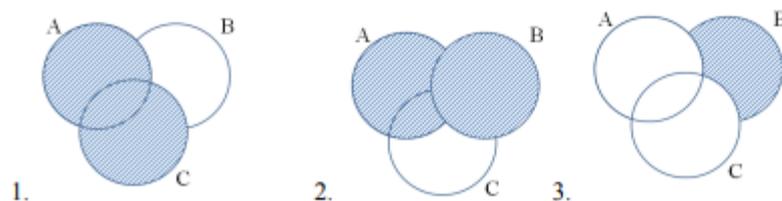
1.  $P(A)=\{ \emptyset, \{a\}, \{b\}, \{9\}, \{a,b\}, \{a,9\}, \{b,9\}, \{a,b,9\} \}$
2.  $P(A)=\{ \{a\}, \{b\}, \{9\}, \{a,b\}, \{a,9\}, \{b,9\}, \{a,b,9\} \}$
3.  $P(A)=\{ \emptyset, \{a,b\}, \{a,9\}, \{b,9\}, \{a,b,9\} \}$
4.  $P(A)=\{ \{a,b\}, \{a,9\}, \{b,9\}, \{a,b,9\} \}$

3. Пусть  $A=\{3,x,z\}$ . Определите фактор-множество  $P(A)$ .

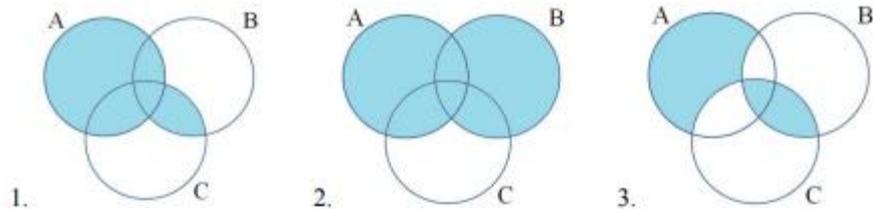
1.  $P(A)=\{ \emptyset, \{3\}, \{x\}, \{z\}, \{3,x\}, \{3,z\}, \{x,z\}, \{3,x,z\} \}$
2.  $P(A)=\{ \{3\}, \{x\}, \{z\}, \{3,x\}, \{3,z\}, \{x,z\}, \{3,x,z\} \}$
3.  $P(A)=\{ \emptyset, \{3,x\}, \{3,z\}, \{x,z\}, \{3,x,z\} \}$
4.  $P(A)=\{ \{3,x\}, \{3,z\}, \{x,z\}, \{3,x,z\} \}$

### Тема 6. Круги Эйлера

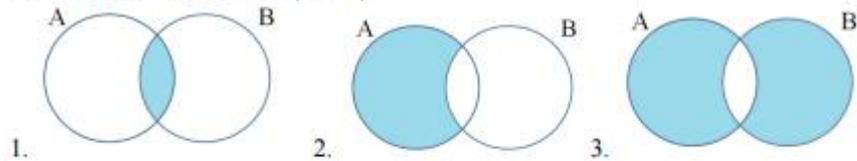
1. Даны множества  $A$   $B$   $C$ . Какое множество было получено в результате выполнения следующих операций  $B \setminus (A \cup C)$



2. Даны множества  $A$   $B$   $C$ . Какое множество было получено в результате выполнения следующих операций  $A \cup B \cap C$



3. Даны множества  $A$   $B$   $C$ . Какое множество было получено в результате выполнения следующих операций  $A \setminus (A \cap B)$



#### РАЗДЕЛ 4. ТЕОРИЯ ГРАФОВ

##### Тема 1. Основные понятия теории графов.

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

1. изолированной      2. Смежной      3. конечной

2. Матрица смежности  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  удовлетворяет графу, в котором количество петель:

3. Матрица смежности  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  удовлетворяет графу, в котором количество вершин:

4. Матрица смежности  $A = \begin{pmatrix} a & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ c & 1 & 1 \end{pmatrix}$  удовлетворяет графу, в котором петли находятся в

вершинах:

$a$        $b$        $c$

5. Граф называется \_\_\_\_\_, если указано направление его дуг.

1. Ориентированным      2. Неориентированным      3. Смешанным

6. Граф называется \_\_\_\_\_, если направление его дуг не указано.

1. Ориентированным      2. Неориентированным      3. Смешанным

7. Ребро называется \_\_\_\_\_ некоторой вершине, если оно выходит или входит в эту вершину.

1. Смежным      2. Неразделимым      3. Инцидентным

8. \_\_\_\_\_ - это конечный, связный, неориентированный граф, не имеющий циклов.

1. Дерево      2. Маршрут      3. Планарный граф

9. Граф называется \_\_\_\_\_, если он может быть изображен на плоскости таким образом, что его ребра не будут пересекаться за исключением вершин.

1. Ориентированном                      2. Планарным                      3. Транзитивным.

10. Деревом называется

связный граф, имеющий циклы

связный граф, содержащий  $n$  вершин и  $n-1$  ребер

граф, в котором каждая пара вершин соединена одной и только одной цепью

граф, в котором каждая пара вершин соединена несколькими цепями

11. Хроматическим классом называется

1. число цветов, которым можно раскрасить ребра графа так, чтобы никакие два смежных ребра не были окрашены одинаково

2. минимальное число цветов, которым можно раскрасить ребра графа

3. минимальное число цветов, которым можно раскрасить ребра графа так, чтобы никакие два смежных ребра не были окрашены одинаково

4. максимальное число цветов, которым можно раскрасить ребра графа

**Тема 2. Композиция отношений.**

1. Составьте композицию отношений

$A = \{(x_1, y_1), (x_1, y_2), (x_2, y_3), (x_2, y_4), (x_3, y_5), (x_3, y_1), (x_4, y_2), (x_4, y_3),$

$(x_5, y_4), (x_5, y_5), (x_6, y_1), (x_7, y_2)\}$ ,  $B = \{(y_1, z_2), (y_2, z_3), (y_2, z_4), (y_3, z_1), (y_4, z_2), (y_5, z_3)\}$ ;

A	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$
$x_1$	1	1	0	0	0
$x_2$	0	0	1	1	0
$x_3$	0	0	0	0	1
$x_4$	0	1	1	0	0
$x_5$	0	0	0	1	1
$x_6$	1	0	0	0	0
$x_7$	0	1	0	0	0

B	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$
$y_1$	0	1	0	0
$y_2$	0	0	1	1
$y_3$	1	0	0	0
$y_4$	0	1	0	0
$y_5$	0	0	1	0

1.

A	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$
$x_1$	0	1	1	1
$x_2$	1	1	0	0
$x_3$	0	0	1	0
$x_4$	1	0	1	1
$x_5$	0	1	1	0
$x_6$	0	1	0	0
$x_7$	0	0	1	1

2.

A	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$
$x_1$	1	0	0	0
$x_2$	0	1	0	0
$x_3$	0	1	1	0
$x_4$	1	1	0	1
$x_5$	0	1	0	0
$x_6$	0	1	1	0
$x_7$	0	0	0	1

3.

A	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$
$x_1$	0	1	1	1
$x_2$	0	0	0	0
$x_3$	0	0	1	1
$x_4$	1	0	1	1
$x_5$	0	1	1	1
$x_6$	0	1	0	1
$x_7$	0	1	1	1

2. Составьте композицию отношений

$A = \{(x_3, y_1), (x_3, y_2), (x_5, y_3), (x_5, y_4), (x_6, y_1), (x_6, y_2), (x_7, y_3), (x_7, y_4),$

$(x_1, y_1), (x_1, y_2), (x_2, y_3), (x_4, y_4)\}$   $B = \{(y_1, z_2), (y_2, z_4), (y_3, z_3), (y_4, z_1), (y_2, z_1), (y_3, z_4)\}$

- $A \circ B = \{(x_1, z_1), (x_1, z_2), (x_1, z_4), (x_2, z_3), (x_2, z_4), (x_3, z_1), (x_3, z_2), (x_5, z_4), (x_6, z_1), (x_6, z_2), (x_6, z_4), (x_7, z_1), (x_7, z_3), (x_7, z_4)\}$
- $A \circ B = \{(x_1, z_1), (x_1, z_2), (x_1, z_4), (x_2, z_3), (x_2, z_4), (x_3, z_1), (x_3, z_2), (x_3, z_4), (x_4, z_4), (x_5, z_3), (x_5, z_4), (x_6, z_1), (x_6, z_2), (x_6, z_4), (x_7, z_1), (x_7, z_3), (x_7, z_4)\}$
- $A \circ B = \{(x_1, z_1), (x_1, z_2), (x_1, z_4), (x_2, z_3), (x_2, z_4), (x_3, z_1), (x_3, z_2), (x_3, z_4), (x_4, z_4), (x_5, z_3), (x_5, z_4), (x_6, z_2), (x_6, z_4), (x_7, z_3), (x_7, z_4)\}$
- $A \circ B = \{(x_1, z_1), (x_1, z_2), (x_1, z_4), (x_2, z_4), (x_3, z_1), (x_3, z_2), (x_3, z_4), (x_4, z_4), (x_5, z_3), (x_5, z_4), (x_6, z_1), (x_6, z_2), (x_6, z_4), (x_7, z_1), (x_7, z_3), (x_7, z_4)\}$

3. Составьте композицию отношений  $A \subseteq X \times Y$  и  $B \subseteq Y \times Z$  матричным способом:

A	Y1	Y2	Y3	Y4
X1	0	0	1	1
X2	1	1	0	0
X3	0	0	1	1
X4	0	1	0	0
X5	1	0	0	0
X6	1	1	0	0
X7	0	0	1	1

B	Z1	Z2	Z4	Z5
Y1	0	1	0	1
Y2	0	0	1	0
Y3	1	1	0	0
Y4	0	0	0	1

a)

C	Z1	Z2	Z4	Z5
X1	1	1	0	1
X2	0	1	1	1
X3	1	1	0	1
X4	0	0	1	0
X5	0	1	0	1
X6	0	1	1	1
X7	1	1	0	1

b)

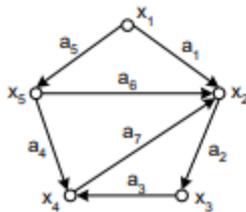
C	Z1	Z2	Z4	Z5
X1	1	0	0	1
X2	0	1	1	1
X3	1	1	0	1
X4	1	0	1	0
X5	0	1	0	1
X6	0	0	1	1
X7	1	1	0	1

c)

C	Z1	Z2	Z4	Z5
X1	1	1	0	1
X2	0	1	1	1
X3	1	1	0	0
X4	0	0	1	0
X5	0	1	0	1
X6	0	0	1	1
X7	1	1	0	1

### Тема 3. Матричное представление графов

1 Для заданного графа найдите матрицу 1- смежности, 2 – инциденций, 3- достижимости, 4 – контрдостижимости (установите соответствие)



A.

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$x_1$	0	1	0	0	1
$x_2$	0	0	1	0	0
$x_3$	0	0	0	1	0
$x_4$	0	1	0	0	0
$x_5$	0	1	0	1	0

B.

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$x_1$	1	1	1	1	1
$x_2$	0	1	1	1	0
$x_3$	0	1	1	1	0
$x_4$	0	1	1	1	0
$x_5$	0	1	1	1	1

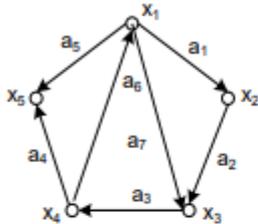
C.

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$
$x_1$	1	0	0	0	1	0	0
$x_2$	-1	1	0	0	0	-1	-1
$x_3$	0	-1	1	0	0	0	0
$x_4$	0	0	-1	-1	0	0	1
$x_5$	0	0	0	1	-1	1	0

D.

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$x_1$	1	0	0	0	0
$x_2$	1	1	1	1	1
$x_3$	1	1	1	1	1
$x_4$	1	1	1	1	1
$x_5$	1	0	0	0	1

2. Для заданного графа найдите матрицу 1- смежности, 2 – инцидентий, 3- достижимости, (установите соответствие)



A.

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$x_1$	0	1	1	0	1
$x_2$	0	0	1	0	0
$x_3$	0	0	0	1	0
$x_4$	1	0	0	0	1
$x_5$	0	0	0	0	0

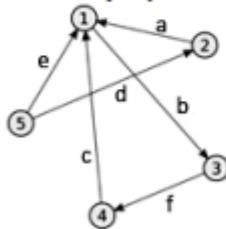
B.

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$
$x_1$	1	0	0	0	1	-1	1
$x_2$	-1	1	0	0	0	0	0
$x_3$	0	-1	1	0	0	0	-1
$x_4$	0	0	-1	1	0	1	0
$x_5$	0	0	0	-1	-1	0	0

C.

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$x_1$	1	1	1	1	1
$x_2$	1	1	1	1	1
$x_3$	1	1	1	1	1
$x_4$	1	1	1	1	1
$x_5$	1	1	1	1	1

3. Составьте матрицу инцидентий В для графа



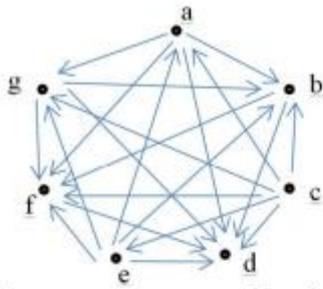
a)

<b>B</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>
<b>1</b>	1	-1	1	0	1	0
<b>2</b>	-1	0	0	1	0	0
<b>3</b>	0	1	0	0	0	-1
<b>4</b>	0	0	-1	0	0	1
<b>5</b>	0	0	0	-1	-1	0

b)

<b>B</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>
<b>1</b>	-1	1	-1	0	-1	0
<b>2</b>	1	0	0	1	0	0
<b>3</b>	0	-1	0	0	0	1
<b>4</b>	0	0	1	0	0	-1
<b>5</b>	0	0	0	-1	1	0

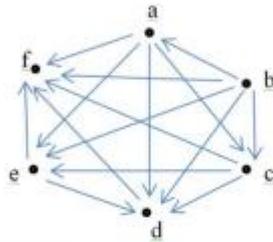




Расставьте вершины  $a, b, c, d, e, f, g$  в порядке возрастания номеров (установите соответствие)

2. Задан граф, на котором задано отношение строгого порядка. Укажите нумерацию вершин

$A = \{(b, a), (c, e), (e, d), (a, d), (b, d), (c, f), (a, c), (b, e), (b, c), (a, f), (c, d), (b, f), (d, f), (a, e), (e, f)\}$

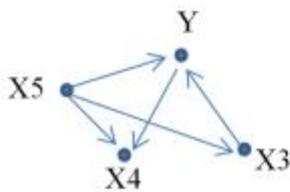
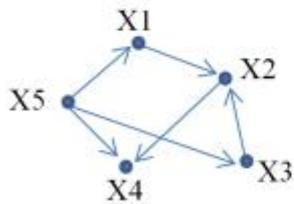


### Тема 6. Унарные операции над графами.

1. Выберите верные унарные операции над графами

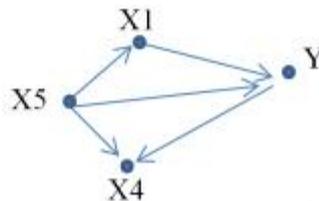
1. удаление ребра      2. Композиция      3. дополнение графа      4. выделение подграфа

2. Для заданного графа выполнить стягивание ребра  $(x_1, x_2)$ .

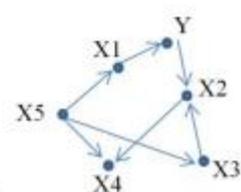


1.

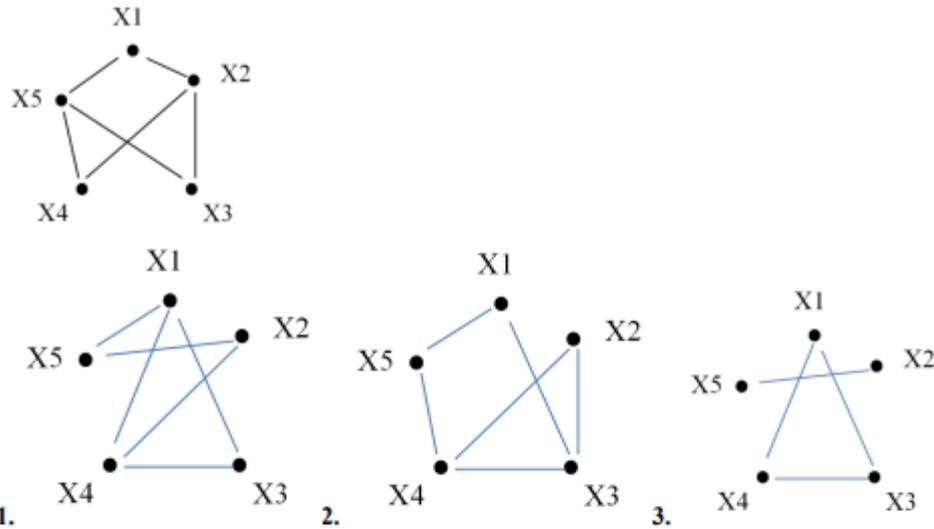
2.



3.



3. Для заданного графа найти дополнение до полного графа.



### Тема 7. Бинарные операции над графами.

1. Пусть даны графы отношения  $\varphi_1 = (X_1, F_1)$ , где  $X_1 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$ ,  $F_1 = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_1, x_3 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle, \langle x_2, x_4 \rangle, \langle x_3, x_5 \rangle, \langle x_4, x_2 \rangle, \langle x_4, x_5 \rangle, \langle x_5, x_5 \rangle\}$ ,

$\varphi_2 = (X_2, F_2)$ , где  $X_2 = \{x_1, x_2, x_3, x_6\}$ ,

$F_2 = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle, \langle x_2, x_6 \rangle, \langle x_3, x_1 \rangle, \langle x_3, x_6 \rangle\}$

Найдите объединение  $\varphi_1 \cup \varphi_2$ ,

1.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ ,

$A = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_1, x_3 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle, \langle x_2, x_4 \rangle, \langle x_3, x_5 \rangle, \langle x_4, x_2 \rangle, \langle x_4, x_5 \rangle, \langle x_5, x_5 \rangle, \langle x_2, x_6 \rangle, \langle x_3, x_1 \rangle, \langle x_3, x_6 \rangle\}$

2.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_1, x_2, x_3\}$ ,  $A = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle\}$

3.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_4, x_5\}$ ,  $A = \{\langle x_4, x_5 \rangle, \langle x_5, x_5 \rangle\}$

4.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ ,

$A = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_1, x_3 \rangle, \langle x_1, x_6 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_2 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle, \langle x_2, x_6 \rangle, \langle x_3, x_1 \rangle, \langle x_4, x_5 \rangle, \langle x_4, x_6 \rangle\}$

2. Пусть даны графы отношения  $\varphi_1 = (X_1, F_1)$ , где  $X_1 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$ ,  $F_1 = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_1, x_3 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle, \langle x_2, x_4 \rangle, \langle x_3, x_5 \rangle, \langle x_4, x_2 \rangle, \langle x_4, x_5 \rangle, \langle x_5, x_5 \rangle\}$ ,

$\varphi_2 = (X_2, F_2)$ , где  $X_2 = \{x_1, x_2, x_3, x_6\}$ . Найдите объединение пересечение  $\varphi_1 \cap \varphi_2$ ,

$F_2 = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle, \langle x_2, x_6 \rangle, \langle x_3, x_1 \rangle, \langle x_3, x_6 \rangle\}$

1.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ ,

$A = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_1, x_3 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle, \langle x_2, x_4 \rangle, \langle x_3, x_5 \rangle, \langle x_4, x_2 \rangle, \langle x_4, x_5 \rangle, \langle x_5, x_5 \rangle, \langle x_2, x_6 \rangle, \langle x_3, x_1 \rangle, \langle x_3, x_6 \rangle\}$

2.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_1, x_2, x_3\}$ ,  $A = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle\}$

3.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_4, x_5\}$ ,  $A = \{\langle x_4, x_5 \rangle, \langle x_5, x_5 \rangle\}$

4.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ ,

$A = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_1, x_3 \rangle, \langle x_1, x_6 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_2 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle, \langle x_2, x_6 \rangle, \langle x_3, x_1 \rangle, \langle x_4, x_5 \rangle, \langle x_4, x_6 \rangle\}$

3. Пусть даны графы отношения  $\varphi_1 = (X_1, F_1)$ , где  $X_1 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$ ,  $F_1 = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_1, x_3 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle, \langle x_2, x_4 \rangle, \langle x_3, x_5 \rangle, \langle x_4, x_2 \rangle, \langle x_4, x_5 \rangle, \langle x_5, x_5 \rangle\}$ ,

$\varphi_2 = (X_2, F_2)$ , где  $X_2 = \{x_1, x_2, x_3, x_6\}$ . Найдите композицию  $\varphi_1 \circ \varphi_2$ ,

1.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ ,

$A = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_1, x_3 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle, \langle x_2, x_4 \rangle, \langle x_3, x_5 \rangle, \langle x_4, x_2 \rangle, \langle x_4, x_5 \rangle, \langle x_5, x_5 \rangle, \langle x_2, x_6 \rangle, \langle x_3, x_1 \rangle, \langle x_3, x_6 \rangle\}$

2.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_1, x_2, x_3\}$ ,  $A = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle\}$

3.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_4, x_5\}$ ,  $A = \{\langle x_4, x_5 \rangle, \langle x_5, x_5 \rangle\}$

4.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ ,

$A = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_1, x_3 \rangle, \langle x_1, x_6 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_2 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle, \langle x_2, x_6 \rangle, \langle x_4, x_1 \rangle, \langle x_4, x_3 \rangle, \langle x_4, x_6 \rangle\}$

4. Пусть даны графы отношения  $\varphi_1 = (X_1, F_1)$ , где  $X_1 = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$ ,  $F_1 = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_1, x_3 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle, \langle x_2, x_4 \rangle, \langle x_3, x_5 \rangle, \langle x_4, x_2 \rangle, \langle x_4, x_5 \rangle, \langle x_5, x_5 \rangle\}$ ,

$\varphi_2 = (X_2, F_2)$ , где  $X_2 = \{x_1, x_2, x_3, x_6\}$ . Найдите разность  $\varphi_1 \setminus \varphi_2$ .

1.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ ,

$A = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_1, x_3 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle, \langle x_2, x_4 \rangle, \langle x_3, x_5 \rangle, \langle x_4, x_2 \rangle, \langle x_4, x_5 \rangle, \langle x_5, x_5 \rangle, \langle x_2, x_6 \rangle, \langle x_3, x_1 \rangle, \langle x_3, x_6 \rangle\}$

2.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_1, x_2, x_3\}$ ,  $A = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle\}$

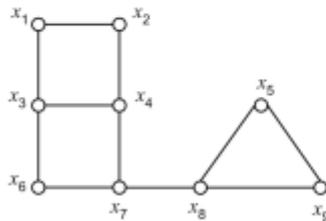
3.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_4, x_5\}$ ,  $A = \{\langle x_4, x_5 \rangle, \langle x_5, x_5 \rangle\}$

4.  $G = (X, A)$ ,  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ ,

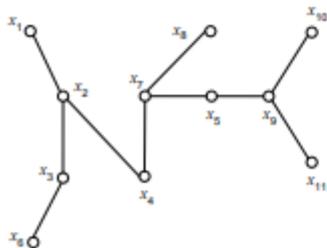
$A = \{\langle x_1, x_1 \rangle, \langle x_1, x_2 \rangle, \langle x_1, x_3 \rangle, \langle x_1, x_6 \rangle, \langle x_2, x_1 \rangle, \langle x_2, x_2 \rangle, \langle x_2, x_3 \rangle, \langle x_2, x_6 \rangle, \langle x_4, x_1 \rangle, \langle x_4, x_3 \rangle, \langle x_4, x_6 \rangle\}$

### Тема 8. Эксцентриситет

1. Для заданного графа найдите радиус графа



2. Для заданного графа найдите радиус графа



3. Для заданного графа найдите диаметр графа

## Критерии оценки:

- 32-40 баллов - выставляется студенту за индивидуальное задание, если все пункты задания выполнены безошибочно;

- 20-31 баллов - выставляется студенту, если задание, большей частью, выполнено или выполнено с ошибками.

- 0-19 баллов - выставляется студенту, если задание выполнено с существенными ошибками, выполнено наполовину или не выполнено

## Демонстрационный вариант контрольных заданий

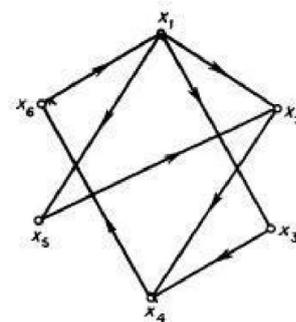
### 3 курс

1. Образуйте множества  $O_1 \cup O_2$  и  $O_1 \cap O_2$ , если  $O_1 = ]4, 8[$ ,  $O_2 = ]1, 4[$ .  
Изобразите множества  $O_1$ ,  $O_2$ ,  $O_1 \cup O_2$  и  $O_1 \cap O_2$  на прямой.
  2. Используя метод включения, докажите для произвольных множеств  $A$ ,  $B$ ,  $C$  справедливость следующих равенств:  $A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus C$
  3. Доказать равенство для произвольных множеств  $A$ ,  $B$ ,  $C$ :  
 $A \setminus B = A \setminus (A \cap B)$
  4. Определите фактор-множество  $P(A)$ , разность  $A \setminus B$ , симметрическую разность  $A \Delta C$ , дополнение  $C_B^C$  для множеств  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , если  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ ,  $C = \{7, 9, 10\}$ ;
- 

### 4 курс

#### ВАРИАНТ 1

1. Для графа на рисунке определите:  
1.  $\Gamma(x_2)$ ; 2.  $\Gamma^{-1}(x_2)$ ; 3.  $\Gamma^3(x_2)$ ; 4.  $d_0(x_2)$ ; 5.  $d_i(x_2)$ ;  
6. матрицу смежности  $A$ ;  
7. матрицу инцидентий  $B$ .  
8. матрицу достижимости и контрдостижимости.  
Опишите графически и матрично:  
9. порожденный подграф  $\{x_1, x_2, x_4, x_5\}$ ;  
10. остовной подграф  $(X, A')$ , где  $(x_i, x_j) \in A$  тогда и только тогда, когда  $i + j$  нечетно.



## Критерии оценки:

За безошибочное выполнение контрольных заданий запланирован максимум в 30 баллов. В случае частичного решения работы, баллы уменьшаются пропорционально количеству верно выполненных заданий

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме зачета (4 семестр), в форме экзамена (5 семестр). Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины «Дискретная математика» адресованы студентам всех форм обучения.

Учебным планом по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) предусмотрены следующие виды занятий:

– лекции;

лабораторные занятия.

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде. В ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации, когда новые научные данные по той или иной теме не нашли отражения в учебниках.

Изучение дисциплины студенту следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. При конспектировании лекций студентам необходимо излагать услышанный материал кратко, своими словами, обращая внимание, на логику изложения материала, аргументацию и приводимые примеры. Необходимо выделять важные места в своих записях. Если непонятны какие-либо моменты, необходимо записывать свои вопросы, постараться найти ответ на них самостоятельно. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, впоследствии необходимо либо на следующей лекции, либо на практическом занятии или консультации обратиться к ведущему преподавателю за разъяснениями.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов. Необходимо ознакомиться с заданием. Выполнение работы следует начать с изучения теоретических сведений.

При подготовке к занятиям каждый студент должен: – изучить рекомендованную учебную литературу; – изучить конспекты лекций; – подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме; –подготовить материал для выполнения работы, рекомендованные преподавателем при изучении каждой темы. Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом. При реализации различных видов учебной работы используются разнообразные (в т.ч. интерактивные) методы обучения, в частности: – интерактивная доска для подготовки и проведения лекционных и практических занятий; – размещение материалов курса в системе дистанционного обучения <http://distedu.tgpi.ru/> Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа <http://library.rsue.ru/>. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе вузовской 2 библиотеки или воспользоваться читальными залами вуза.