

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 38.03.05 Бизнес-информатика

Наименование образовательной программы: Архитектура информационных систем предприятия

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Дискретная математика**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крыжов Д.Л.
	Идентификатор	R2a7e7483-KryzhovDL-7e738187

Д.Л. Крыжов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Горбунова А.О.
	Идентификатор	R9dde0d43-GorbunovaAO-5bcca4c

А.О.
Горбунова

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Невский А.Ю.
	Идентификатор	R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d

А.Ю.
Невский

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-3 Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации

ИД-1 Использует основные языки программирования, работает с базами данных, с операционными системами и оболочками, а также с современными программными средами разработки информационных систем и технологий

ИД-2 Применяет языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ

2. ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

ИД-1 Использует инструменты и методы коммуникаций в проектах, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Булева алгебра (Тестирование)
2. Теория множеств. Комбинаторика (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Важнейшие аспекты теории графов (Контрольная работа)
2. Комбинаторные методы (Контрольная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Теория множеств. Комбинаторика (Тестирование)
- КМ-2 Булева алгебра (Тестирование)
- КМ-3 Комбинаторные методы (Контрольная работа)
- КМ-4 Важнейшие аспекты теории графов (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Множества. Соотношения. Комбинаторика					
Теория множеств	+				
Соотношения. Соответствия. Бинарные отношения	+				
Комбинаторика. Рекуррентные уравнения	+				
Алгебра логики					
Алгебра логики. Формулы и функции. Совершенные нормальные формы			+		
Алгебра логики. Аспекты класса булевых функций			+		
Булевы функции и их криптографические свойства. Комбинаторные методы					
Представления булевых функций				+	
Элементы комбинаторики, комбинаторные числа, формула включений и исключений				+	
Теория графов					
Теория графов. Основные понятия					+
Теория графов. Важнейшие аспекты					+
Теория графов. Типовые задачи					+
Вес КМ:		25	25	25	25

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-3	ИД-1 _{ОПК-3} Использует основные языки программирования, работает с базами данных, с операционными системами и оболочками, а также с современными программными средами разработки информационных систем и технологий	Знать: основные законы комбинаторики и виды комбинаторных конфигураций, формулы бинома и полинома, понятия комбинаторики разбиений, рекуррентных уравнений Уметь: формализовывать прикладные задачи, используя аппарат теории графов	КМ-1 Теория множеств. Комбинаторика (Тестирование) КМ-4 Важнейшие аспекты теории графов (Контрольная работа)
ОПК-3	ИД-2 _{ОПК-3} Применяет языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач	Знать: понятия формул и функций алгебры логики, совершенных нормальных форм, важные аспекты класса булевых функций, понятия замыкания и базиса Уметь: формулировать и решать задачи с использованием	КМ-2 Булева алгебра (Тестирование) КМ-3 Комбинаторные методы (Контрольная работа) КМ-4 Важнейшие аспекты теории графов (Контрольная работа)

	различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ	теории графов подсчитывать количества разбиений и разложений чисел	
ОПК-6	ИД-1 _{ОПК-6} Использует инструменты и методы коммуникаций в проектах, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии	Знать: способы задания множеств, отношения между множествами и операции над ними, соотношения, соответствия, функции на множествах, бинарные отношения, их виды и основные свойства, понятия операции и алгебры Уметь: задавать графы и проводить операции с ними	КМ-1 Теория множеств. Комбинаторика (Тестирование) КМ-4 Важнейшие аспекты теории графов (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Теория множеств. Комбинаторика

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теории множеств и комбинаторике

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные законы комбинаторики и виды комбинаторных конфигураций, формулы бинома и полинома, понятия комбинаторики разбиений, рекуррентных уравнений	1.Выборки, каждая из которых содержит все n элементов множества; одна выборка отличается от другой только порядком расположения элементов, называются: 1) перемещения 2) сочетания 3) размещения Ответ: 1) 2.Верно ли, что каждое число в треугольнике Паскаля равно сумме чисел расположенных под ним? 1) да 2) нет 3) лишь иногда Ответ: 2) 3.Сколько пятизначных чисел можно записать, используя цифры 1, 3 и 5? В качестве ответа введите число. Ответ: 243
Знать: способы задания множеств, отношения между множествами и операции над ними, соотношения, соответствия, функции на множествах, бинарные отношения, их виды и основные свойства, понятия операции и алгебры	1.Пусть множество $A = \{0, \{0, 1, 2\}, \{3\}, 4, \{\{5\}\}, 6\}$. Какие из следующих множеств не являются подмножествами множества A : 1) $\{0, \{4\}\}$ 2) $\{4, \{3\}, 0\}$ 3) $\{0, 1, 2\}$ 4) $\{\{0, 1, 2\}, \{5\}\}$ 5) $\{0, \{\{5\}\}\}$ 6) $\{\{3\}, 4, \{\{5\}\}, 6\}$ Ответ: 1), 3), 4) 2.Дано соответствие: $\Gamma = (\{a, b, c, d\},$

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	$\{1, 2, 3, 4, 5\}, \{(a,2), (b, 2), (c,1), (d,3)\}$. Какими из перечисленных свойств обладает Г? 1) всюду определенность 2) сюръективность 3) функциональность 4) инъективность Ответ: 1), 3)

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

КМ-2. Булева алгебра

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по алгебре логики

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: понятия формул и функций алгебры логики, совершенных нормальных форм, важные аспекты класса булевых функций, понятия замыкания и базиса	1. С помощью каких методов можно получить минимальную дизъюнктивную нормальную форму булевой функции? 1) метод Квайна 2) карты Карно 3) Элементарное поглощение

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	4) метод Суперпозиций Ответ: 1), 2) 2.Сколько булевых функций может содержать любой базис в алгебре логики? 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5 6) 6 7) любое количество Ответ: 1), 2), 3), 4) 3.Высказывание $A \leftrightarrow B$ истинно, тогда и только тогда, когда: 1) A истинно, а B ложно 2) A ложно, а B истинно 3) A и B совпадают 4) A и B истинны Ответ: 3) 4.Какая из булевых функций записана в конъюнктивной нормальной форме (КНФ)? 1) $(x \wedge y \wedge \neg z) \vee (\neg x \wedge \neg z)$ 2) $\neg(x \vee y) \wedge x$ 3) $\neg(x \wedge y) \wedge x$ 4) $(x \vee y \vee \neg z) \wedge (\neg x \vee \neg z)$ 5) $\neg(x \vee y) \vee x$ Ответ: 4) 5.Какие из следующих формул задают функции, не сохраняющие 0 и не сохраняющие 1? 1) $(X \rightarrow \neg Y) \vee (\neg X \wedge \neg Y)$ 2) $(Y \wedge \neg X) \rightarrow (Z \rightarrow X)$ 3) $\neg Z \vee X \vee Y$ 4) ни одна Ответ: 1)

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

КМ-3. Комбинаторные методы

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполненное задание отправляется в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа".

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по комбинаторным методам

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: подсчитывать количества разбиений и разложений чисел	1. Найти число целых положительных чисел не превосходящих 1000 и не делящихся ни на одно из чисел 3, 5, 7 2. Найти количество неизоморфных абелевых групп порядка 27648. Описать строение циклической группы этого порядка 3. Сколькими способами можно разместить семь различных шаров по четырем неразличимым ящикам 4. Найти количество классов эквивалентных булевых функций от 3 переменных относительно симметрической группы S_3^3 5. Методом производящих функций решить однородное рекуррентное соотношение: $a_{n+2}^{n+2} - 5a_{n+1}^{n+1} + 4a_n^n = 0$

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено верно с незначительными ошибками, выбрано верное направление решения

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено преимущественно верно, допущены ошибки при выборе направления решения

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если не выполнены критерии для оценки "удовлетворительно"

КМ-4. Важнейшие аспекты теории графов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполненное задание отправляется в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа".

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теории графов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: формализовывать прикладные задачи, используя аппарат теории графов	1. Постройте матрицы смежности и инцидентов графа 2. Найдите хроматическое число графа
Уметь: формулировать и решать задачи с использованием теории графов	1. Найдите оптимальную раскраску вершин графа
Уметь: задавать графы и проводить операции с ними	1. Найдите объединение, пересечение, сумму и произведение двух графов

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено верно с незначительными ошибками, выбрано верное направление решения

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено преимущественно верно, допущены ошибки при выборе направления решения

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

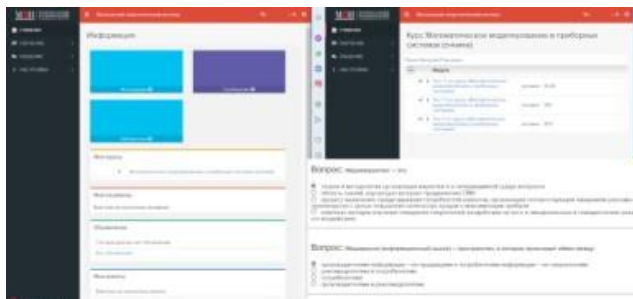
Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если не выполнены критерии для оценки "удовлетворительно"

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета



Процедура проведения

В тесте встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится вручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1опк-3 Использует основные языки программирования, работает с базами данных, с операционными системами и оболочками, а также с современными программными средами разработки информационных систем и технологий

Вопросы, задания

1. Определите мощность декартова произведения множеств A и B , если $A = \{1, 2, 3\}$ и $B = \{a\}$
2. Определите, сколькими способами можно выбрать по одной катушке ниток каждого цвета, если в шкатулке лежат 9 катушек ниток: 4 белого, 3 черного и 2 красного цветов
3. Найдите коэффициент при $x^6 y^{10} z^3$ в разложении $(5x^3 + 3y^2 + 4z^3)^{10}$
4. Определите количество нулей, содержащихся в матрице смежности ориентированного графа $G = (V, E)$, где $V = \{a, b, c, d\}$, $E = \{(a, b), (a, c), (a, a), (b, a), (c, d), (c, a), (c, c), (d, a), (d, b)\}$

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие из операций коммутативны:

Ответы:

- 1) вычитание чисел
- 2) умножение чисел
- 3) пересечение множеств

- 4) разность множеств
- 5) симметрическая разность множеств

Верный ответ: 2), 3), 5)

2. Для формулировки и решения комбинаторных задач используют различные модели комбинаторных

Ответы:

- 1) ассоциаций
- 2) выборов
- 3) конфигураций
- 4) формул

Верный ответ: 3)

3. Что называется степенью вершины графа:

Ответы:

- 1) количество ребер, одним из концов которых она является
- 2) количество соединенных с ней вершин
- 3) количество исходящих из нее дуг
- 4) количество входящих в нее дуг

Верный ответ: 1)

4. На наличие каких элементов графа указывают единицы на главной диагонали матрицы смежности:

Ответы:

- 1) петли
- 2) дуги
- 3) звенья
- 4) циклы
- 5) шарниры

Верный ответ: 1)

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-3} Применяет языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ

Вопросы, задания

1. Постройте многочлен Жегалкина для формулы, используя эквивалентные преобразования: $((Y \wedge Z) \rightarrow \neg(X \vee Z)) \wedge \neg(\neg Y \wedge Z \wedge X)$ и укажите, сколько в нем слагаемых
2. Постройте таблицу истинности для функции, заданной формулой $((A \rightarrow (\neg B \wedge C)) \oplus (\neg A \vee \neg B))$ и определите число наборов аргументов, на которых она равна 1
3. Определите сумму степеней всех вершин графа $G = (V, E)$, где $V = \{a, b, c, d\}$, $E = \{(a,b), (a,d), (b,a), (b,b), (c,a), (c,d), (d,b)\}$

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какая из приведенных формул является тождественно ложной:

Ответы:

- 1) $(p \rightarrow q) \leftrightarrow \neg p$
- 2) $(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\neg q \rightarrow \neg p)$
- 3) $(p \rightarrow \neg q) \leftrightarrow pq$

Верный ответ: 3)

2. Какая из следующих конъюнктивных нормальных форм эквивалентна формуле: $\neg(\neg x \rightarrow (y \oplus z))$:

Ответы:

- 1) $(\neg x \vee \neg y) \wedge (\neg x \vee z)$
- 2) $\neg y \wedge (\neg x \vee z) \wedge (\neg x \vee y \vee z)$
- 3) $(x \vee \neg y \vee \neg z) \wedge (y \vee z)$
- 4) $\neg x \wedge \neg y \wedge (x \vee z)$
- 5) $\neg x \wedge (\neg y \vee \neg z) \wedge (y \vee \neg z)$

Верный ответ: 5)

3.Какая из булевых функций записана в дизъюнктивной нормальной форме (ДНФ):

Ответы:

- 1) $(\neg(x \vee y) \vee \neg z) \vee (\neg x \vee \neg z)$
- 2) $(y \wedge \neg z) \vee \neg(\neg x \wedge z)$
- 3) $(y \vee \neg z) \wedge \neg(\neg x \vee z)$
- 4) $(y \wedge \neg z) \vee (\neg x \wedge z)$
- 5) $\neg((y \wedge \neg z) \vee (\neg x \wedge z))$

Верный ответ: 4)

3. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-6} Использует инструменты и методы коммуникаций в проектах, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии

Вопросы, задания

- 1.Определите мощность множества $D = (A \cup B) \cap C$, если заданы три множества: $A = \{a, \{\emptyset\}, \{a, c, d\}\}$, $B = \{a, c, e, \{a\}, \{b\}, \emptyset\}$ и $C = \{a, b, c, d, \{e\}, \emptyset\}$
- 2.Укажите количество вершин в полном бинарном дереве глубины 5
- 3.Определите, являются ли функции $((x \rightarrow \neg y) \rightarrow ((\neg y \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow z)))$ и $((x \rightarrow \neg y) \rightarrow ((x \rightarrow (\neg y \rightarrow z)) \rightarrow (x \rightarrow z)))$ тождественно истинными

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Пусть $A = \{a, b\}$ и $B = \{5, 6\}$ тогда какое из указанных множеств есть множество $A \times B$:

Ответы:

- 1) $\{(a, 5), (a, 6), (b, 5), (b, 6)\}$
- 2) $\{(5, a), (6, a), (5, b), (6, b)\}$
- 3) $\{5, 6, a, b\}$
- 4) $\{a, b, 5, 6\}$
- 5) $\{a, 5, b, 6\}$

Верный ответ: 1)

- 2.Пусть множество $A = \{0, \{0, 1, 2\}, \{3\}, 4, \{\{5\}\}, 6\}$. Какие из следующих множеств не являются подмножествами множества A :

Ответы:

- 1) $\{0, \{\{5\}\}, 6\}$
- 2) $\{4, \{3\}, \{5\}\}$
- 3) $\{0, 1, 2\}$
- 4) $\{0, \{0, 1, 2\}, \{4\}\}$
- 5) $\{0, \{\{0, 1\}\}\}$
- 6) $\{\{3\}, 4, \{\{5\}\}, 6\}$

Верный ответ: 2), 3), 4), 5)

- 3.Пусть заданы множества $A = \{0, 1, 2\}$, $B = \{2, 3\}$, $C = \{a, b, c\}$ и $D = \{a, c, e\}$. Чему равно множество $F = (A \setminus B) \times (C \cap D)$:

Ответы:

- 1) $\{0, 1, a, c\}$
- 2) $\{(0, a), (0, b), (0, c), (1, a), (1, b), (1, c)\}$
- 3) $\{(0, a), (0, c), (1, a), (1, c), (2, a), (2, c)\}$
- 4) $\{(0, a), (0, c), (0, e), (1, a), (1, b), (1, e)\}$
- 5) $\{(0, a), (0, c), (1, a), (1, c)\}$

Верный ответ: 5)

4. Какими свойствами обладает бинарное отношение R над $\{a, b, c\}$ заданное как $R = \{(a, a), (a, c), (c, b), (a, b)\}$:

Ответы:

- 1) Симметричность
- 2) Антисимметричность
- 3) Рефлексивность
- 4) Транзитивность
- 5) Всеми перечисленными
- 6) Ни одним

Верный ответ: 6)

5. На множестве всех непустых отрезков числовой прямой определены три отношения: $P = \{([a, b], [c, d]) \mid c < a < b < d\}$, $Q = \{([a, b], [c, d]) \mid a < c < b < d\}$ и $R = \{([a, b], [c, d]) \mid b < c\}$. Какие из них являются отношениями частичного порядка:

Ответы:

- 1) P
- 2) Q
- 3) R
- 4) Ни одного
- 5) Все

Верный ответ: 1), 3)

6. Какие из функций, заданных приведенными формулами, являются тождественно истинными:

Ответы:

- 1) $((x \rightarrow y) \rightarrow ((x \rightarrow \neg z) \rightarrow (y \rightarrow \neg z)))$
- 2) $((\neg x \rightarrow \neg y) \rightarrow ((\neg x \rightarrow (\neg y \rightarrow z)) \rightarrow (\neg x \rightarrow z)))$
- 3) $((\neg x \rightarrow y) \rightarrow ((y \rightarrow z) \rightarrow (\neg x \rightarrow z)))$
- 4) $((x \rightarrow y) \rightarrow ((\neg y \rightarrow \neg z) \rightarrow (\neg x \rightarrow \neg z)))$

Верный ответ: 2), 3)

7. Наборы значений трех аргументов X, Y и Z булевой функции f упорядочены лексикографически. Ее значения задаются следующей последовательностью 8 нулей и единиц: $f = (1101\ 1100)$.

Какая из следующих формул является совершенной конъюнктивной нормальной формой, задающей эту функцию:

Ответы:

- 1) $(X \vee \neg Y \vee Z) \wedge (\neg X \vee Y \vee \neg Z) \wedge (\neg X \vee \neg Y \vee Z)$
- 2) $(X \vee \neg Y \vee Z) \wedge (\neg X \vee \neg Y)$
- 3) $(X \vee \neg Y \vee Z) \wedge (\neg X \vee \neg Y \vee \neg Z) \wedge (\neg X \vee \neg Y \vee Z)$
- 4) $(\neg X \vee Y \vee Z) \wedge (X \vee \neg Y \vee Z) \wedge (X \vee \neg Y \vee \neg Z)$
- 5) $(\neg X \wedge \neg Y \wedge \neg Z) \vee (X \wedge \neg Y \wedge Z) \vee (\neg X \wedge \neg Y \wedge Z)$

Верный ответ: 3)

8. Какие из следующих формул задают немонотонные функции:

Ответы:

- 1) $(Y \rightarrow \neg X) \rightarrow (Y \wedge Z)$
- 2) $(\neg X \rightarrow (Y \wedge \neg Z)) \rightarrow Y$
- 3) $\neg Z \rightarrow (Y \wedge \neg X)$
- 4) ни одна

Верный ответ: 2), 3)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.