

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Усынин Максим Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.04.2025 16:17:29
Уникальный программный ключ:
f498e59e83f65dd7c3ce7bb8a25cbbabb33ebc58

**Частное образовательное учреждение высшего образования
«Международный Институт Дизайна и Сервиса»
(ЧОУВО МИДиС)**

Кафедра математики и информатики

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование
Направленность (профиль): Разработка веб и мультимедийных приложений
Квалификация выпускника: Разработчик веб и мультимедийных приложений
Уровень базового образования обучающегося: Основное общее образование
Форма обучения: Очная
Год набора: 2025

Автор – составитель: Писаренко И.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств	4
1.1. Область применения	4
1.2. Планируемые результаты освоения компетенций	3
1.3. Показатели оценки результатов обучения	5
2. Задания для контроля и оценки результатов	6
3. Критерии оценивания	17

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся (далее – Фонд оценочных средств) предназначен для оценивания уровня освоения дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального (далее – образовательной программы) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Форма промежуточной аттестации по семестрам:

Семестр	Форма аттестации
пятый	экзамен

Фонд оценочных средств позволяет оценивать достижение обучающимися **общих компетенций**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате изучения учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики обучающиеся должны:

уметь:

- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения

знать:

- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.
- формулы алгебры высказываний.
- методы минимизации алгебраических преобразований.
- основы языка и алгебры предикатов.

Личностные результаты реализации программы воспитания

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации	ЛР 13
Пользоваться профессиональной документацией на государственном	ЛР 16

и иностранном языках. (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747)	
Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747)	ЛР 17
Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	ЛР 23
Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается.	ЛР 25

1.2. Планируемые результаты освоения компетенций

В результате освоения программы дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики учитываются планируемые результаты освоения общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

Код компетенций	Содержание компетенции	Планируемые результаты освоения компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую

	информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности.	информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в

		диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
--	--	---

1.3. Показатели оценки результатов обучения

Содержание дисциплины	Результаты обучения (ОК, ПК)	Вид контроля	Наименование оценочного средства/форма контроля
5 семестр			
Раздел 1. Основы математической логики			
Тема 1.1 Алгебра высказываний	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ЛР 13, 16, 17	Текущий	Решение задач
Тема 1.2 Булевы функции	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ЛР 13, 16, 17	Текущий	Опрос Решение задач
Раздел 2. Элементы теории множеств			
Тема 2.1 Основы теории множеств	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ЛР 13, 16, 17, 23	Текущий	Решение задач
Раздел 3. Логика предикатов			
Тема 3.1 Предикаты	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ЛР 13, 16, 17, 23	Текущий	Решение задач
Раздел 4. Элементы теории графов			
Тема 4.1. Основы теории графов	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ЛР 13, 16, 17, 23	Текущий	Решение задач
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов			
Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ЛР 13, 16, 17, 23, 25	Текущий	Решение задач
Разделы 1.1-5.1	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ЛР 13, 16, 17, 23, 25	Промежуточный	Экзамен

Система контроля и оценки результатов освоения умений и усвоения знаний

В соответствии с учебным планом по учебной дисциплине ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики предусмотрен текущий контроль во время проведения занятий и промежуточная аттестация в форме экзамена с выставлением итоговой оценки за весь курс.

2. Задания для контроля и оценки результатов освоения умений и усвоения знаний

2.1. Задания для текущего контроля

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Тема 1.1. Алгебра высказываний

Цель работы: Изучить основные принципы алгебры высказываний, включая операции над логическими выражениями, законы логики и методы упрощения логических формул.

Ход работы:

1. Построить таблицы истинности для данных формализованных высказываний.

1 вариант $a \wedge b \rightarrow c \vee b$

2 вариант $a \vee c \wedge b \leftrightarrow a$

3 вариант $(a \vee b) \wedge (a \vee c)$

4 вариант $a \rightarrow b \rightarrow c \leftrightarrow a$

5 вариант $(b \rightarrow a) \wedge (a \rightarrow c)$

6 вариант $a \leftrightarrow b \rightarrow c \vee b$

7 вариант $a \wedge c \rightarrow b \wedge c$

8 вариант $a \wedge b \wedge c \leftrightarrow b$

9 вариант $a \vee c \rightarrow b \wedge c$

10 вариант $(a \leftrightarrow b) \rightarrow (b \rightarrow c)$

2. Упростить данные формализованные высказывания.

1 вариант $a \wedge b \rightarrow c \vee b$

2 вариант $a \vee c \wedge b \leftrightarrow a$

3 вариант $(a \vee b) \wedge (a \vee c)$

4 вариант $a \rightarrow b \rightarrow c \leftrightarrow a$

5 вариант $(b \rightarrow a) \wedge (a \rightarrow c)$

6 вариант $a \leftrightarrow b \rightarrow c \vee b$

7 вариант $a \wedge c \rightarrow b \wedge c$

8 вариант $a \wedge b \wedge c \leftrightarrow b$

9 вариант $a \vee c \rightarrow b \wedge c$

10 вариант $(a \leftrightarrow b) \rightarrow (b \rightarrow c)$

Тема 1.2. Булевы функции

Цель работы: Ознакомиться с понятием булевых функций, их свойствами и применением в цифровой логике, а также научиться строить и анализировать таблицы истинности и схемы булевых функций для решения практических задач.

Ход работы:

Опрос:

1. Что понимают в математической логике под высказыванием?
2. Какие действия выполняются над высказываниями?
3. Что называют алгеброй Буля?
4. Законы алгебры Буля.

Решение задач:

1. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно: $\overline{(A \Rightarrow B)} \Leftrightarrow (\bar{B} \wedge \bar{A})$
2. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:
 $(x \wedge y) \oplus (x \wedge z)$ и $x \wedge (y \oplus z)$
3. Решить булево уравнение: $(\bar{z} \oplus x) \vee (\bar{z} | (y \vee \bar{x})) = x \wedge (y \oplus z)$
4. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:
 $\left(\overline{(A \wedge B) \Rightarrow A} \right) \Leftrightarrow (A \downarrow B)$
5. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:
 $x | (y \wedge z)$ и $(x | y) \oplus (x | z)$
6. Решить булево уравнение: $(\bar{z} \vee y) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x}) = x \wedge y$
7. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:
 $\left(\overline{(A \wedge B) \Rightarrow A} \right) \Leftrightarrow (A \vee B)$
8. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:
 $x | (y \rightarrow z)$ и $(x | y) \rightarrow (x | z)$
9. Решить булево уравнение: $(\bar{z} \Rightarrow y) \Leftrightarrow (\bar{z} \vee \bar{x}) = x \oplus y$
10. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:
 $(\bar{z} \vee y) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x})$
11. Являются ли эквивалентными следующие высказывания: $\left(\overline{(A \wedge B) \Rightarrow A} \right)$ и $A \vee B$
12. Решить булево уравнение: $(\bar{z} \vee y) \wedge (\bar{z} \oplus \bar{x}) = x \Rightarrow y$
13. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:
 $(x \vee \bar{y}) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x})$
14. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:
 $\overline{(A \Rightarrow B)} \Leftrightarrow (\bar{B} \wedge \bar{A})$ и $((A \Rightarrow B) \wedge \bar{B}) \Rightarrow A$
15. Решить булево уравнение: $(\bar{z} \vee y) \oplus (\bar{z} \oplus \bar{x}) = x | y$
16. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно: $((x \downarrow y) \rightarrow z) \oplus y$
17. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:
 $(x | y) \rightarrow (x | z)$ и $(\bar{z} \vee y) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x})$
17. Решить булево уравнение: $(\bar{z} \vee y) \rightarrow (\bar{z} | (y \vee \bar{x})) = x \wedge y$

19. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно: $((A \vee B) \wedge B) \Rightarrow A$

20. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$x | (y \Rightarrow z) \text{ и } (x | y) \vee (x | z)$$

21. Решить булево уравнение: $(\bar{z} \Leftrightarrow y) \Leftrightarrow (\bar{z} | (y \oplus \bar{x})) = z \wedge y$

22. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно: $\overline{(z \rightarrow x)} \Leftrightarrow \overline{(y | x)}$

23. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$(\overline{A \Rightarrow B}) \vee (\bar{B} \wedge \bar{A}) \text{ и } ((A \Rightarrow B) \wedge \bar{B}) \oplus A$$

24. Решить булево уравнение: $(\bar{z} \vee x) \Leftrightarrow (\bar{z} | (y \vee \bar{x})) = y$

25. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно: $\left(A \vee B \wedge A \right) \Leftrightarrow A$

26. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$(x \wedge y) \vee (x \wedge z) \text{ и } x \oplus (y \vee z)$$

27. Решить булево уравнение: $(x \vee \bar{y}) \rightarrow (\bar{z} \Leftrightarrow \bar{x}) = 1$

28. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно: $\overline{(x | \bar{y})} \oplus \overline{(z \rightarrow \bar{x})}$

29. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$(\overline{A \Rightarrow B}) \vee (\bar{B} \wedge \bar{A}) \text{ и } ((A \Rightarrow B) \oplus \bar{B}) \vee A$$

30. Решить булево уравнение: $((A \vee B) \oplus \bar{B}) \Rightarrow A = 0$

31. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно: $((A \vee B) \wedge B) \Rightarrow A$

32. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$x | (y \oplus z) \text{ и } (x | y) \vee (x | z)$$

33. Решить булево уравнение: $\overline{(A \vee B)} \Leftrightarrow (\bar{B} \wedge \bar{A}) = 0$

34. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно: $\overline{(z \rightarrow x)} \Leftrightarrow \overline{(y | x)}$

35. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$(\overline{A \vee B}) \vee (\bar{B} \wedge \bar{A}) \text{ и } ((A \vee B) \oplus \bar{B}) \Rightarrow A$$

36. Решить булево уравнение: $(\bar{z} \oplus y) \vee (\bar{z} | (y \vee \bar{x})) = x \wedge y$

37. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно: $(x | \bar{y}) \oplus (\bar{z} \rightarrow x)$

38. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$(A \oplus B) \Leftrightarrow (\bar{B} \oplus \bar{A}) \text{ и } A \Rightarrow ((A \vee B) \wedge \bar{B})$$

39. Решить булево уравнение: $(\bar{z} \Rightarrow y) \oplus (\bar{z} | (y \vee \bar{x})) = x \oplus y$

40. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно: $(x \wedge y) \oplus (x \wedge z)$

41. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$(\overline{A \Rightarrow B}) \wedge (\bar{B} \Leftrightarrow \bar{A}) \text{ и } ((A \Rightarrow B) \wedge \bar{B}) \oplus A$$

42. Решить булево уравнение: $(\bar{z} \Leftrightarrow y) \vee (\bar{z} | (z \vee \bar{x})) = x \Rightarrow z$

43. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно: $(x|y) \rightarrow (x|z)$

44. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$(\overline{A \wedge B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \oplus \overline{A}) \text{ и } (A \vee B) \oplus (A \oplus \overline{B})$$

45. Решить булево уравнение: $(\overline{z} \oplus y) \Rightarrow (\overline{z} | (y \vee \overline{x})) = z$

РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ

Тема 2.1. Основы теории множеств

Цель работы: Изучить основные понятия и операции теории множеств, такие как объединение, пересечение и разность множеств, а также научиться применять эти операции для решения задач в различных областях математики и информатики.

Ход работы:

Решение задач

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{7; 8; 9\}; B = \{7; 8; 10\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup A) = ABC \cup AB \cup AC \cup BC$$

3. Найти пересечение, объединение, разность множеств A и B, B и A. Определить мощность данных множеств, записать все подмножества множества A.

1 вариант $A = \{-1, 0, 3\}, B = \{0, 2, 3, 4\}$

2 вариант $A = \{-2, 5, 3\}, B = \{0, 5, 6, 7\}$

3 вариант $A = \{-1, 0, 1\}, B = \{0, 1, 2, 3\}$

4 вариант $A = \{1, 0, 5\}, B = \{0, 5, 7, 9\}$

5 вариант $A = \{-2, -1, 3\}, B = \{0, 2, 3, 5\}$

6 вариант $A = \{-3, 0, 3\}, B = \{0, 3, 4, 5\}$

7 вариант $A = \{-1, 3, 7\}, B = \{1, 2, 3, 7\}$

8 вариант $A = \{0, 1, 2\}, B = \{0, 2, 3, 4\}$

9 вариант $A = \{-4, 0, 4\}, B = \{1, 2, 3, 4\}$

10 Вариант $A = \{-1, 0, 5\}, B = \{0, 1, 3, 5\}$

4. Решить задачи:

Задача № 1. В классе 35 учеников. Каждый из них пользуется хотя бы одним из видов городского транспорта: метро, автобусом и троллейбусом. Всеми тремя видами транспорта пользуются 6 учеников, метро и автобусом – 15 учеников, метро и троллейбусом – 13 учеников, троллейбусом и автобусом – 9 учеников. Сколько учеников пользуются только одним видом транспорта?

Задача № 2. Каждый из 35 шестиклассников является читателем, по крайней мере, одной из двух библиотек: школьной и районной. Из них 25 человек берут книги в школьной библиотеке, 20 – в районной.

Сколько шестиклассников: 1. Являются читателями обеих библиотек; 2. Не являются читателями районной библиотеки; 3. Не являются читателями школьной библиотеки; 4. Являются читателями только районной библиотеки; 5. Являются читателями только школьной библиотеки?

Задача № 3. Из сотрудников фирмы 16 побывали во Франции, 10 – в Италии, 6 – в Англии; в Англии и Италии – 5; в Англии и Франции – 6; во всех трех странах – 5 сотрудников. Сколько человек посетили и Италию, и Францию, если всего в фирме работают 19 человек, и каждый из них побывал хотя бы в одной из названных стран?

Задача № 4. В трёх группах 70 студентов. Из них 27 занимаются в драмкружке, 32 поют в хоре, 22 увлекаются спортом. В драмкружке 10 студентов из хора, в хоре 6 спортсменов, в драмкружке 8 спортсменов; 3 спортсмена посещают и драмкружок и хор.

Сколько студентов не поют в хоре, не увлекаются спортом и не занимаются в драмкружке? Сколько студентов заняты только спортом?

Задача №5. Часть жителей нашего дома выписывают только газету «Комсомольская правда», часть – только газету «Известия», а часть – и ту, и другую газету. Сколько процентов жителей дома выписывают обе газеты, если на газету «Комсомольская правда» из них подписаны 85%, а на «Известия» – 75%?

Задача №6. Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 студента, первую или третью – 31 студент, вторую или третью – 32 студента. Не менее двух контрольных работ выполнили 20 студентов. Сколько студентов успешно решили только одну контрольную работу?

Задача №7. В футбольной команде «Спартак» 30 игроков, среди них 18 нападающих, 11 полузащитников, 17 защитников и вратари. Известно, что трое могут быть нападающими и защитниками, 10 защитниками и полузащитниками, 6 нападающими и защитниками, а 1 и нападающим, и защитником, и полузащитником. Вратари не заменимы. Сколько в команде «Спартак» вратарей?

Задача №8. В магазине побывало 65 человек. Известно, что они купили 35 холодильников, 36 микроволновок, 37 телевизоров. 20 из них купили и холодильник и микроволновку, 19 – и микроволновку, и телевизор, 15-холодильник и телевизор, а все три покупки совершили три человека. Был ли среди них посетитель, не купивший ничего?

Контрольные вопросы:

1. Что понимают под множеством?
2. Способы задания множеств.
3. Какое множество называют пустым? Универсальным?
4. Действия над множествами.
5. Законы действий над множествами.

Контрольная работа.

1 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{4; 6; 8\}; B = \{6; 10; 14\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

2 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{a; o; b\}; B = \{1; 2; 3\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$A \cup AB \cup BC = (A \cup B)(A \cup C)$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{-2; -3; 0; 1; 3; 5\}; \quad P = \{x \mid x \in R; -3 < x < 3\}; \quad T = \{0; 1; 2; 3; 4; 6\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

3 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{a; b; c\}; B = \{d; e; f\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$AC \cup BC \cup CD = (A \cup C)(B \cup C)(C \cup D)$$

3. Даны множества М, Р, Т. Каким будет множество $S = (M \cap P) \setminus T$, если

$$M = \{x \mid x \in \mathbb{N}; -5 \leq x < 5\}; \quad P = \{x \mid x \in \mathbb{R}; x \in (-1; 3]\}; \quad T = \{x \mid x \in \mathbb{R}; 5 \leq x \leq 7\}$$

4 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{3, 7, 11, d\}, B = \{7, 11, d\},$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества М, Р, Т. Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x \mid x \in \mathbb{R}; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x \mid x \in \mathbb{R}; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

5 вариант. 1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{3, 4, o\}, B = \{1, 3, 4, i, o\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества М, Р, Т. Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x \mid x \in \mathbb{R}; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x \mid x \in \mathbb{R}; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

6 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{4; 6; 8\}; B = \{2, a\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества М, Р, Т. Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x \mid x \in \mathbb{R}; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x \mid x \in \mathbb{R}; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

7 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{6, t, 5\}; B = \{6; 10; 14\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3; 5; 8; 6; 10\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 3 < x \leq 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

8 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{4; 6; 8\}; B = \{10, h\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{1; 4; 5; 6\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

9 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{10, h\}; B = \{6; 10; 14\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$AC \cup BC \cup BD = (A \cup B)(B \cup C)(C \cup D)$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 4 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

10 вариант.

1. Найти $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$. $A = \{4; 6; 8\}; B = \{10, h\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S = (M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

РАЗДЕЛ 3. ЛОГИКА ПРЕДИКАТОВ

Тема 3.1. Предикаты

Цель работы: Понять концепцию предикатов и их роль в формальной логике, а также изучить методы работы с предикатами, включая кванторы, что позволит более глубоко анализировать логические выражения и строить сложные логические конструкции.

Ход работы:

1. На множестве $M = \{1, 2, 3, \dots, 15\}$ заданы предикаты: $A(x)$ – « x – чётное число», $B(x)$ – « x делится нацело на 3», $C(x)$ – « x – число простое», $D(x)$ – « x не делится на 5». Найти и изобразить при помощи диаграмм Эйлера-Венна множества истинности предикатов $A(x)$, $B(x)$, $C(x)$, $D(x)$ и следующих сложных предикатов:

A. а) $A(x) \vee \overline{B(x)}$; б) $A(x) \wedge C(x) \wedge D(x)$; в) $D(x) \rightarrow A(x)$.

B. а) $B(x) \wedge D(x)$; б) $B(x) \vee A(x) \vee D(x)$; в) $\overline{C(x)} \rightarrow B(x)$.

C. а) $\overline{C(x)} \vee A(x)$; б) $A(x) \wedge B(x) \wedge C(x)$; в) $B(x) \rightarrow D(x)$.

D. а) $\overline{D(x)} \wedge C(x)$; б) $B(x) \vee \overline{C(x)} \vee D(x)$; в) $\overline{A(x)} \rightarrow C(x)$.

E. а) $B(x) \vee C(x)$; б) $\overline{A(x)} \wedge B(x) \wedge D(x)$; в) $C(x) \rightarrow D(x)$.

F. а) $\overline{A(x)} \vee D(x)$; б) $B(x) \wedge C(x) \wedge A(x)$; в) $D(x) \rightarrow \overline{B(x)}$.

G. а) $C(x) \wedge B(x)$; б) $A(x) \vee \overline{B(x)} \vee D(x)$; в) $A(x) \rightarrow C(x)$.

H. а) $\overline{B(x)} \vee D(x)$; б) $A(x) \wedge \overline{C(x)} \wedge B(x)$; в) $DB(x) \rightarrow A(x)$.

I. а) $A(x) \vee C(x)$; б) $B(x) \wedge C(x) \wedge \overline{D(x)}$; в) $\overline{C(x)} \rightarrow D(x)$.

J. а) $\overline{C(x)} \wedge D(x)$; б) $\overline{A(x)} \wedge B(x) \wedge C(x)$; в) $\overline{D(x)} \rightarrow B(x)$.

2. Пользуясь законами алгебры логики, упростить следующие логические выражения:

а) $\overline{\overline{A \wedge B} \vee (C \wedge B)}$

б) $B \rightarrow (A \rightarrow B)$;

в) $(A \rightarrow A) \rightarrow A$

3. Преобразовать формулы к виду, не содержащему символы $\rightarrow$ и $\leftrightarrow$

а) $x \cdot (y \rightarrow z)$

в) $\overline{A \leftrightarrow B} \wedge C$

г) $\overline{\overline{X \rightarrow Y}} \wedge \overline{\overline{X \rightarrow Z}}$

б) $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \vee \overline{B \rightarrow A}$;

4. Установить при помощи таблиц истинности является ли каждая из следующих формул тавтологией, противоречием или ни тем, ни другим.

- а) $\overline{A \vee (A \rightarrow B)}$;
 б) $(X \wedge Y) \leftrightarrow (Y \vee X)$;
 в) $(A \cdot B) \vee C \leftrightarrow (A \vee C) \cdot (B \vee C)$

РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ГРАФОВ

Тема 4.1. Основы теории графов

Цель работы: Изучить базовые понятия теории графов, такие как вершины, ребра, типы графов и их свойства, а также освоить основные алгоритмы работы с графами для решения практических задач в области компьютерных наук.

Ход работы:

1: Определение графа

Определите, что такое граф. Приведите примеры различных типов графов (ориентированные, неориентированные, взвешенные, невзвешенные) и объясните их отличия.

2: Представление графа

Представьте следующий граф в виде:

1. Матрицы смежности.

2. Списки смежности.

Граф состоит из следующих вершин и рёбер:

- Вершины: A, B, C, D

- Рёбра: (A, B), (A, C), (B, D), (C, D)

3: Поиск в глубину (DFS)

Реализуйте алгоритм поиска в глубину (DFS) для обхода следующего неориентированного графа:

A -- B

| |

C -- D

Опишите порядок обхода вершин при старте с вершины A.

4: Поиск в ширину (BFS)

Реализуйте алгоритм поиска в ширину (BFS) для обхода следующего ориентированного графа:

A → B → D

↓

C

Опишите порядок обхода вершин при старте с вершины A.

5: Связность графа

Дайте определение связного графа. Проверьте связность следующего графа и обоснуйте свой ответ:

- Вершины: 1, 2, 3, 4, 5

- Рёбра: (1, 2), (2, 3), (4, 5)

Укажите компоненты связности и объясните, как вы пришли к своему выводу.

РАЗДЕЛ 5. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ

Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов

Цель работы: Ознакомиться с основными понятиями теории алгоритмов, включая определение алгоритма, его свойства и методы анализа сложности алгоритмов, что позволит

развить навыки проектирования эффективных алгоритмов для решения вычислительных задач.

Ход работы:

$$A = \{a_0, a_1, a_2, a_3\}, Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, R, L, C$$

Пусть

и машина Тьюринга управляется

функциональной схемой:

Состояния	Символы внешнего алфавита			
	a_0	a_1	a_2	a_3
q_1	$a_2 L q_3$	$a_1 R q_2$	$a_3 L q_1$	$a_2 C q_1$
q_2	$a_3 C q_0$	$a_2 C q_1$	$a_1 C q_2$	$a_2 R q_0$
q_3	$a_0 R q_0$	$a_1 R q_0$	$a_2 C q_1$	$a_1 C q_3$
q_4	$a_1 C q_3$	$a_0 R q_4$	$a_3 R q_4$	$a_3 L q_3$

Определить конечный результат работы машины, если начальная конфигурация имеет вид:

1. $a_0 a_1 a_2 a_3 a_0$;
2. $a_0 a_2 a_0$;
3. $a_0 a_3 a_1 a_2 a_0$;
4. $a_0 a_3 a_2 a_0$;
5. $a_0 a_1 a_1 a_0$;
6. $a_0 a_3 a_0$.

2.2. Задания для промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Понятие высказывания. Основные логические операции.
2. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.
3. Законы логики. Равносильные преобразования.
4. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ.
5. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина.
6. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.
7. Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства.
8. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств.
9. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.
10. Теория отображений.
11. Алгебра подстановок.
12. Понятие предиката. Логические операции над предикатами.
13. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.

14. Основные понятия теории графов.
15. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.
16. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа.
17. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.
18. Основные определения. Машина Тьюринга.

Практические задания для подготовки к экзамену:

1. Сформулируйте логическое выражение, используя переменные P и Q , и определите его истинность при следующих значениях: P = истинно, Q = ложно.
2. Постройте таблицу истинности для формулы $(P \wedge Q) \vee \neg R$.
3. Определите, является ли следующее выражение тавтологией: $P \vee (\neg P) \wedge Q$. Постройте таблицу истинности.
4. Напишите формулу логики с тремя переменными (P , Q , R) и постройте для неё таблицу истинности.
5. Примените закон дистрибутивности к следующему выражению: $P \wedge (Q \vee R)$
6. Доказать равносильность следующих выражений:
 $P \vee (Q \wedge R)$ и $(P \vee Q) \wedge (P \vee R)$
7. Используя законы логики, упростите следующее выражение: $(P \wedge Q) \vee (P \wedge R)$
 Запишите булеву функцию в ДНФ для следующей таблицы истинности:

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

8. Запишите булеву функцию в КНФ для следующей таблицы истинности:

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

9. Выполните двоичное сложение чисел 1011_2 и 1100_2 . Запишите результат в двоичной системе.
10. Запишите многочлен Жегалкина для булевой функции $F(A, B) = A + AB + B$.
11. Найдите объединение, пересечение и разность множеств $A = \{1, 2, 3\}$ и $B = \{3, 4, 5\}$.

12. Определите мощность множества $C = \{a, b, c\}$. Какова мощность пустого множества?
13. Нарисуйте диаграмму Эйлера-Венна для множеств $A = \{1, 2\}$ и $B = \{2, 3\}$, обозначив их пересечение.
14. Найдите декартово произведение множеств $X = \{a, b\}$ и $Y = \{1, 2\}$.
15. Определите бинарное отношение на множестве $A = \{1, 2, 3\}$. Приведите пример такого отношения.
16. Проверьте свойства рефлексивности, симметричности и транзитивности для следующего бинарного отношения на множестве $A = \{1, 2\}$: $R = \{(1, 1), (2, 2), (1, 2)\}$.
17. Постройте матрицу смежности для бинарного отношения на множестве $A = \{x, y, z\}$, заданного как $R = \{(x, x), (y, y), (x, y)\}$.
18. Найдите порядок подстановки:

$$\sigma = \begin{pmatrix} 1 & a & b \\ b & c & a \\ c & d & d \end{pmatrix}$$

19. Постройте отрицания следующих утверждений:
 - "Существует x такое что $P(x)$ "
 - "Для всех y выполняется $Q(y)$ "
20. Нарисуйте ориентированный граф с тремя вершинами A, B, C ; укажите рёбра между ними.
21. Создайте неориентированный граф из четырёх вершин; укажите все возможные рёбра между ними.
22. Объясните разницу между направленным циклом в ориентированном графе и простым циклом в неориентированном графе; приведите примеры каждого типа цикла.
23. Представьте следующий неориентированный граф в виде матрицы смежности:


```

      A -- B
      |   |
      C -- D
      
```
24. Создайте список смежностей для следующего ориентированного графа:


```

      A → B → C
      ↓
      D
      
```
25. Определить матрицу инцидентности для следующего неориентированного графа:


```

      A -- B
      C -- D
      
```
26. Определить Эйлеров путь в следующем графе:


```

      A -- B
      B -- C
      C -- D
      D -- A
      
```
27. Проверьте, является ли следующий граф гамильтоновым:


```

      A -- B
      B -- C
      C -- D
      D -- A
      D -- B
      
```
28. Определить, является ли следующий граф деревом:


```

      A -- B
      
```

В -- С
 С -- D
 D -- E
 E -- F
 F - G
 G - H
 H - I
 I - J

3. Критерии оценивания

Критерии оценивания выполнения заданий на практических занятиях

Оценка "*отлично*" – задание выполнено в полном объеме, даны правильные ответы на контрольные вопросы, сделаны логически точные выводы.

Оценка "*хорошо*" – задание выполнено в полном объеме, даны правильные ответы на контрольные вопросы, не все выводы логически точны и правильны.

Оценка "*удовлетворительно*" – задание выполнено в полном объеме, есть ошибки в ответах на контрольные вопросы, не все выводы правильные.

Оценка "*неудовлетворительно*" – задание не выполнено, ответов нет, выводов нет.

Критерии оценивания промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка "*отлично*" –

1. Глубокое и прочное усвоение программного материала.
2. Точность и обоснованность выводов.
3. Безошибочное выполнение практического задания.
4. Точные, полные и логичные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка "*хорошо*" –

1. Хорошее знание программного материала.
2. Недостаточно полное изложение теоретического вопроса экзаменационного билета.
3. Наличие незначительных неточностей в употреблении терминов, классификаций.
4. Неполнота представленного иллюстративного материала.
5. Точность и обоснованность выводов.
6. Логичное изложение вопроса, соответствие изложения научному стилю.
7. Негрубая ошибка при выполнении практического задания.

Оценка "*удовлетворительно*" –

1. Поверхностное усвоение программного материала.
2. Недостаточно полное изложение теоретического вопроса экзаменационного билета.
3. Затруднение в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.
4. Наличие неточностей в употреблении терминов, классификаций.
5. Неумение четко сформулировать выводы.
6. Отсутствие навыков научного стиля изложения.
7. Грубая ошибка в практическом задании.
8. Неточные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка "*неудовлетворительно*" –

1. Незнание значительной части программного материала.
2. Неумение выделить главное, сделать выводы и обобщения.
3. Грубые ошибки при выполнении практического задания.
4. Неправильные ответы на дополнительные вопросы.