

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.06.2024 08:59:11  
Уникальный программный ключ:  
e68634da050325a9234284dd96b4f0f8b288e179

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета



УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора филиала  
Шитиков П.М.  
«02» 02 20 23 год

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ЕН.02. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ**  
**ЛОГИКИ**  
для студентов по программе подготовки  
специалистов среднего звена по специальности СПО  
09.02.07 Информационные системы и программирование  
на базе среднего общего образования  
очной формы обучения

Абайдуллина Альфия Хамитовна. Дискретная математика с элементами математической логики. Фонд оценочных средств дисциплины для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 09.02.07 Информационные системы и программирование. Форма обучения – очная. Тобольск, 2023.

Фонд оценочных средств дисциплины разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 года, № 1547.

Фонд оценочных средств дисциплин опубликован на сайте ТюмГУ [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>

© Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2023

© Абайдуллина Альфия Хамитовна, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |   |
|---|---|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....          | 4 |
| 2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....                        | 5 |
| 3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ..... | 6 |

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения программы

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

### 1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина входит в Математический и общий естественнонаучный цикл учебного плана специальности.

### 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующей компетенцией:

компетенциями:

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

| Код                                       | Умения   | Знания  |
|---|--|---|
| ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 09 | Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.<br>Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. | Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.<br>Формулы алгебры высказываний.<br>Методы минимизации алгебраических преобразований.<br>Основы языка и алгебры предикатов.<br>Основные принципы теории множеств. |

## 2.ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| п/п | Темы дисциплины, МДК, разделы (этапы) практики, в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации с указанием семестра | Код контролируемой компетенции (или её части), знаний, умений | Наименование оценочного средства (с указанием количество вариантов, заданий и т.п.) |
|-----|---|---|---|
| 1.  | <b>Тема 1.1.</b> Алгебра высказываний   | ОК 01 ОК 02<br>ОК 04 ОК 05<br>ОК 09                           | Расчетное задание   |
| 2.  | <b>Тема 1.2.</b> Булевы функции   | ОК 01 ОК 02<br>ОК 04 ОК 05<br>ОК 09                           | Расчетное задание   |
| 3.  | <b>Тема 2.1.</b> Основы теории множеств   | ОК 01 ОК 02<br>ОК 04 ОК 05<br>ОК 09                           | Самостоятельная работа(2 варианта)  |
| 4.  | <b>Тема 3.1.</b> Предикаты  | ОК 01 ОК 02<br>ОК 04 ОК 05<br>ОК 09                           | Самостоятельная работа(2 варианта)  |
| 5.  | <b>Тема 4.1.</b> Основы теории графов   | ОК 01 ОК 02<br>ОК 04 ОК 05<br>ОК 09                           | Самостоятельная работа(2 варианта)  |
| 6.  | <b>Тема 5.1.</b> Элементы теории алгоритмов   | ОК 01 ОК 02<br>ОК 04 ОК 05<br>ОК 09                           | Самостоятельная работа (2 варианта)   |
| 7.  | Промежуточная аттестация в 2 семестре – комплексный дифференцированный зачет  | ОК 01 ОК 02<br>ОК 04 ОК 05<br>ОК 09                           | Вопросы к зачету (24 вопроса)   |

### 3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Тема 1.1.</b> Алгебра высказываний | ОК 01 ОК 02<br>ОК 04 ОК 05<br>ОК 09 |
|---------------------------------------|-------------------------------------|

Расчетное задание:

1) С помощью таблицы истинности проверить справедливость следующего тождества:

а)  $((a \vee b) \wedge c) \vee (\bar{a} \wedge (\bar{b} \vee \bar{c})) = \bar{a} \vee c$

б)  $(\bar{b} \vee (\bar{c} \wedge \bar{a})) \vee (a \vee (b \wedge c)) = a \vee \bar{b}$

в)  $(a \wedge b \wedge c) \vee (a \wedge \bar{b}) \vee (a \wedge \bar{c}) = a$

г)  $a \rightarrow c = (a \vee (b \wedge c)) \rightarrow ((a \vee b) \wedge c)$

2) Составить таблицы истинности для следующих выражений:

а)  $((d \vee \bar{c}) \wedge (a \vee d)) \vee ((b \vee \bar{b}) \wedge (\bar{c} \vee \bar{a}) \wedge (\bar{c} \vee \bar{d}) \wedge (a \vee \bar{d}))$

б)  $((d \vee (d \wedge c)) \wedge \bar{d}) \vee \bar{b} \wedge ((b \vee d) \wedge (b \vee a))$

в)  $((a \vee c) \wedge (a \vee d)) \wedge (((c \vee (c \wedge b)) \wedge \bar{c}) \vee \bar{a})$

г)  $(a \wedge c) \vee ((b \vee \bar{d}) \wedge (\bar{a} \vee \bar{d}) \wedge (d \vee b) \wedge (\bar{a} \vee d)) \vee (a \wedge \bar{c})$

|                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Тема 1.2.</b> Булевы функции | ОК 01 ОК 02<br>ОК 04 ОК 05<br>ОК 09 |
|---------------------------------|-------------------------------------|

Расчетное задание:

1) Максимально упростите выражение, воспользовавшись законами логики Буля:

$$(a \wedge \bar{c}) \vee (\bar{a} \wedge \bar{b}) \vee (\bar{b} \wedge \bar{c}) \vee (\bar{a} \wedge b) \vee (c \wedge \bar{b})$$

2) Привести выражение к СДНФ:  $(a - b) + c$

3) К какому из замкнутых классов принадлежит функция:  $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 - x_2 + x_3$

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <b>Тема 2.1.</b> Основы теории множеств | ОК 01 ОК 02<br>ОК 04 ОК 05<br>ОК 09 |
|---|-------------------------------------|

Самостоятельная работа:

Вариант-1

Задание 1. Дано множество  $V = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$  и два подмножества данного множества:

$$A = \{1, 3, 4, 7, 9\}, B = \{5, 6, 7, 9\}.$$

Найти:  $A \cup B, A \cap B, \bar{A}, \bar{B}, A \setminus B, B \setminus A, A \times B, B \times A, A^2$

Задание 2. Доказать тождество с помощью диаграммы Эйлера  $(A \cap B) \cup (C \cap A) = A \cap (B \cup C)$

Задание 3. Дана диаграмма Эйлера. По данной диаграмме записать тождества, используя операции над множествами.

Задание 4. Выяснить, является ли данное отношение эквивалентностью и порядком (определить каким)

$$R = \{(b, a) / b, a \in \mathbb{R}, b - 2a = 4\}$$

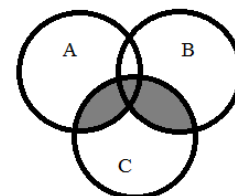
Вариант-2

Задание 1. Дано множество  $V = \{1, 2, 3, \dots, 14\}$  и два подмножества данного множества:

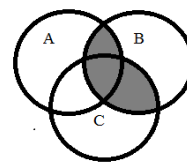
$$A = \{1, 3, 7, 10\}, B = \{4, 6, 7, 8, 9\}.$$

Найти:  $A \cup B, A \cap B, \bar{A}, \bar{B}, A \setminus B, B \setminus A, A \times B, B \times A, A^2$

Задание 2. Доказать тождество с помощью диаграммы Эйлера  $(A \cup B) \setminus (A \cap B) = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$



Задание 3. Дана диаграмма Эйлера. По данной диаграмме записать тождества, используя операции над множествами.



Задание 4. Выяснить, является ли данное отношение эквивалентностью и порядком (определить каким)

$$R = \{(a, b) / a, b \in \mathbb{N}, b/a\}$$

|                            |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| <b>Тема 3.1. Предикаты</b> | ОК 01 ОК 02<br>ОК 04 ОК 05<br>ОК 09 |
|----------------------------|-------------------------------------|

Самостоятельная работа:

Вариант 1

Задание 1. Записать по одной предикатной функции 0,1,2,3 местной.

Задание 2. Какие из клауз истины, а какие ложны? Ответ обосновать

а)  $\exists x \forall y P(x, y) \Rightarrow \exists x \exists y P(x, y)$

б)  $\forall x \exists y P(x, y) \Rightarrow \exists x \forall y P(x, y)$

Задание 3. Составьте таблицу истинности для клаузы

$$\forall x \forall y P(x, y)$$

Задание 4 Определите, что из перечисленного является предикатом, у предикатов определите область определения и множество истинности

а)  $2x + 5 = 11$

б)  $x^2 - 2x + 1 = 0$

в) Париж – столица Франции

г)  $x + 7 < 3x - 1$

д)  $(x + 10) - (3x - 4)$

Вариант 2

Задание 1. Записать по одной предикатной функции 0,1,2,3 местной.

Задание 2. Какие из клауз истины, а какие ложны? Ответ обосновать

а)  $\forall x \forall y P(x, y) \Rightarrow \exists x \exists y P(x, y)$

б)  $\exists x \exists y P(x, y) \Rightarrow \forall x \forall y P(x, y)$

Задание 3. Составьте таблицу истинности для клаузы

$$\exists x \exists y P(x, y)$$

Задание 4. Определите, что из перечисленного является предикатом, у предикатов определите область определения и множество истинности

а)  $2x - 15 = 11$

б)  $x^2 - 4x + 4 = 0$

в) Солнце - звезда

г)  $4x + 5 < 2x - 1$

д)  $(x + 10) - (3x - 4)$

|                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Тема 4.1. Основы теории графов</b> | ОК 01 ОК 02<br>ОК 04 ОК 05<br>ОК 09 |
|---------------------------------------|-------------------------------------|

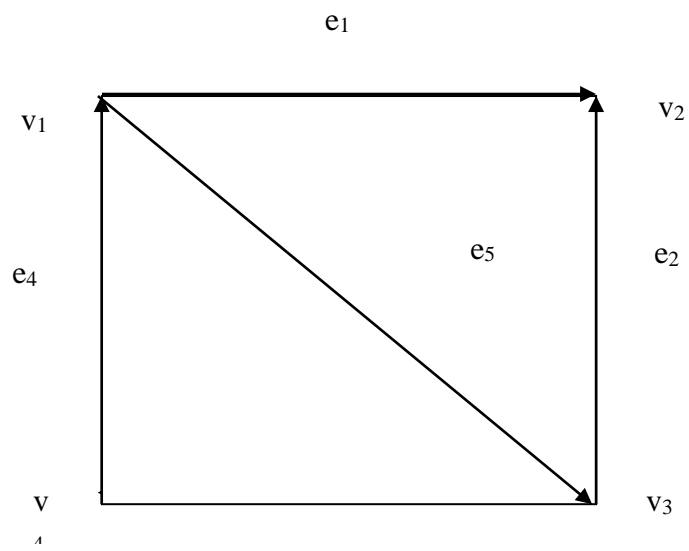
Самостоятельная работа:

Вариант 1

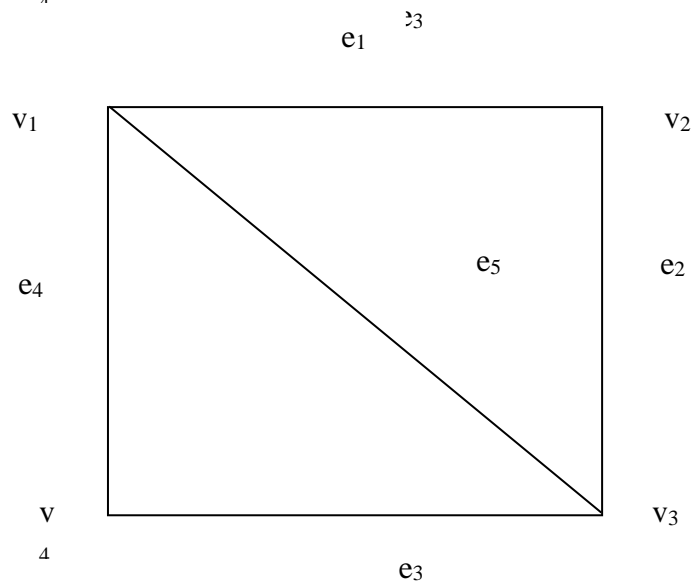
Составьте:

- а) матрицу смежности для графа G, орграфа D.
- б) матрицу инциденций для графа G, орграфа D

Орграф D



Граф G

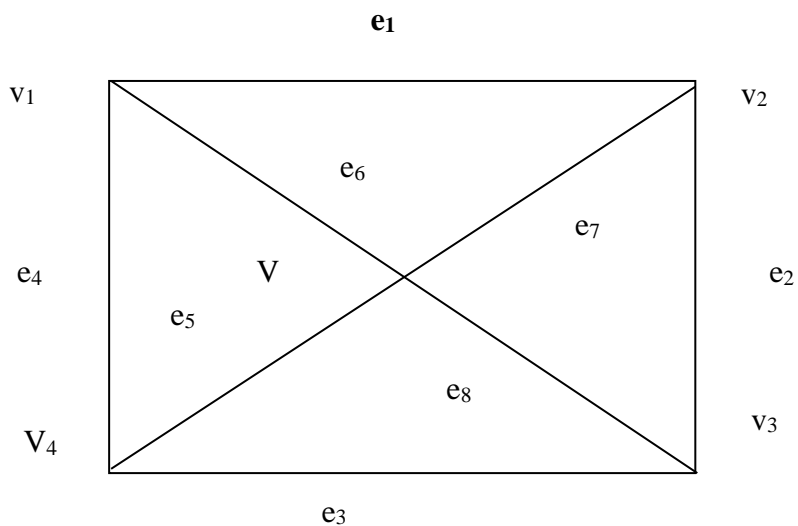


Вариант 2

Составьте:

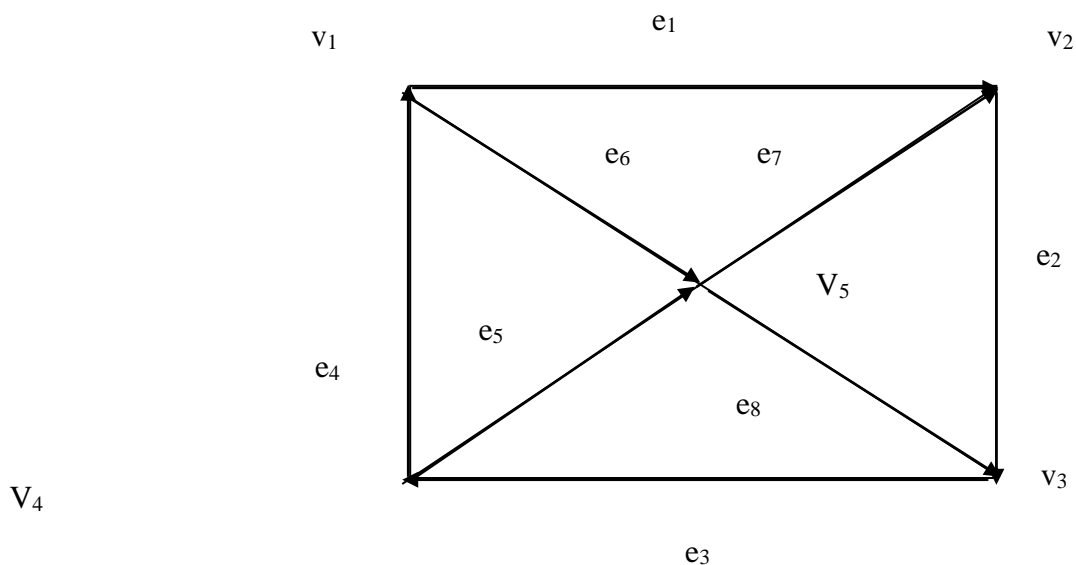
- а) матрицу смежности для графа G, орграфа D.
- б) матрицу инциденций для графа G, орграфа D.

граф G





Орграф D



**Тема 5.1.**Элементы теории алгоритмов

ОК 01 ОК 02  
ОК 04 ОК 05  
ОК 09

Самостоятельная работа:

Вариант 1

1) Дано число  $n$  в десятичной системе счисления. Разработать машину Тьюринга, которая увеличивала бы заданное число  $n$  на 9. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает некую цифру входного слова. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

2) Дана десятичная запись натурального числа  $n > 1$ . Разработать машину Тьюринга, которая уменьшала бы заданное число  $n$  на 1. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает правую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

3) Дана десятичная запись натурального числа  $n > 1$ . Разработать машину Тьюринга, которая уменьшала бы заданное число  $n$  на 3. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает правую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

Вариант 2

1) Дано число  $n$  в десятичной системе счисления. Разработать машину Тьюринга, которая увеличивала бы заданное число  $n$  на 8. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает некую цифру входного слова. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

2) На ленте машины Тьюринга находится число, записанное в десятичной системе счисления. Умножить это число на 5. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает крайнюю левую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

3) На ленте машины Тьюринга находится число, записанное в десятичной системе счисления. Умножить это число на 4. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает крайнюю левую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

**Вопросы к дифференцированному зачету:**

1. Понятие высказывания.
2. Основные логические операции.
3. Формулы логики.
4. Таблица истинности и методика её построения.
5. Законы логики. Равносильные преобразования.
6. Понятие булевой функции.
7. Способы задания ДНФ, КНФ.
8. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина.
9. Основные классы булевых функций. Полнота множества. Теорема Поста.
10. Общие понятия теории множеств. Способы задания.
11. Основные операции над множествами и их свойства.
12. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.
13. Декартово произведение множеств.
14. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.
15. Теория отображений.
16. Алгебра подстановок.
17. Понятие предиката.
18. Логические операции над предикатами.
19. Кванторы существования и общности.
20. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.
21. Основные понятия теории графов.
22. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.
23. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентий для графа.
24. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.