

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.03.2026 16:00:29  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

### Институт кибербезопасности и цифровых технологий

#### Региональный партнёр

#### ФГБОУ ВО

«Дагестанский государственный технический университет»



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

### Б1.О.25 ЛОГИКА И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ В ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧАХ

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль подготовки): «Прикладной искусственный  
интеллект»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Махачкала 2023

**ПАСПОРТ**  
**фонда оценочных средств**  
**по дисциплине Б1.О.25 ЛОГИКА И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ В**  
**ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧАХ**

1. Результаты обучения по дисциплине:

Код	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	Другая дисциплина (дисциплины)/практика, участвующая в формировании компетенции
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.2. Составляет алгоритмы, пишет программы, пригодные для практического применения	Знать основы алгоритмизации практических задач  Уметь реализовывать алгоритмы на языке программирования и оценивать правильность их работы	Программирование Компьютерная графика и 3D моделирование Теория автоматов Учебная (ознакомительная) практика, Учебная (эксплуатационная) практика, Производственная (технологическая) практика, Производственная (эксплуатационная) практика, Производственная (проектно-технологическая) практика

## Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции/ индикатора	Наименование оценочного средства
1	Тема 1.1. Основы алгоритмов в теории графов.	ОПК-8/ ОПК-8.2	Защита лабораторных работ, Защита курсовой работы Вопросы экзамена
2	Тема 1.2. Операции над графами	ОПК-8/ ОПК-8.2	Защита лабораторных работ, Защита курсовой работы Вопросы экзамена
3	Тема 1.3. Алгоритмы теории графов	ОПК-8/ ОПК-8.2	Защита лабораторных работ, Защита курсовой работы Вопросы экзамена
4	Тема 1.4. Сети Петри	ОПК-8/ ОПК-8.2	Защита лабораторных работ, Защита курсовой работы Вопросы экзамена
5	Тема 1.5. Формулы исчисления высказываний и их интерпретация.	ОПК-8/ ОПК-8.2	Тест, Вопросы экзамена
6	Тема 2.1. Основные понятия исчисления предикатов.	ОПК-8/ ОПК-8.2	Тест, Вопросы экзамена
7	Тема 2.2. Операции над предикатами	ОПК-8/ ОПК-8.2	Тест, Вопросы экзамена
8	Тема 2.3. Множества. Операции над множествами.	ОПК-8/ ОПК-8.2	Тест, Защита лабораторных работ, Вопросы экзамена
9	Тема 2.4. Нечеткие множества Примеры. Операции над нечеткими множествами.	ОПК-8/ ОПК-8.2	Защита лабораторных работ, Тест, Вопросы экзамена
Форма промежуточной аттестации в 3 семестре			экзамен, курс. работа

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Основные понятия о графах
2. Операции над нечёткими множествами

Преподаватель

*(подпись)*

Зав. кафедрой

*(подпись)*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Вопросы и для экзамена**

по дисциплине: Б1.О.25 Логика и основы алгоритмизации в инженерных задачах

1. Основные понятия о графах
2. Способы задания графов
3. Основные характеристики графов
4. Бинарные операции с графами
5. Унарные операции с графами
6. Связность, точки сочленения, мосты, меры связности
7. Способы обхода графов. Характеристика, использование.
8. Алгоритм обхода графов в глубину.
9. Алгоритм обхода графов в ширину.
10. Алгоритм определения компонент связности методом перебора. Число связности.
11. Эксцентриситет графа. Алгоритм определения эксцентриситета вершины связного графа.
12. Достижимость в ориентированных графах.
13. Алгоритмы поиска кратчайших путей. Примеры алгоритмов, характеристика, использование.
14. Алгоритм Дейкстры.
15. Вершинная и рёберная независимость. Независимые множества, клики, покрытия.
16. Алгоритм определения множества независимых вершин
17. Понятие о внешней устойчивости и покрытия в графах
18. Остовное дерево графа. Алгоритм Прима.

19. Задача и алгоритм раскраски графа.
20. Потоки в графах.
21. Циклы и разрезы в графах
22. Сети Петри. Виды и представление.
23. Графы сетей Петри. Маркировка
24. Матричный способ описания сетей Петри
25. Характеристики сетей Петри. Дерево достижимости
26. Основные понятия алгебры логики.
27. Совершенные нормальные формы
28. Основные понятия логики предикатов
29. Кванторные операции над предикатами.
30. Логические операции над предикатами.
31. Классификация формул логики предикатов.
32. Интерпретация формул логики предикатов.
33. Основные понятия теории множеств.
34. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность).
35. Операции над множествами (дополнение, симметрическая разность).
36. Операции над множествами (разбиение, декартово произведение).
37. Линейно упорядоченное множество и кортеж.
38. Соответствие между множествами и отображение множеств
39. Виды отображений множеств.
40. Комбинаторные схемы и их применение.
41. Перестановки. Виды перестановок.
42. Комбинаторные схемы. Сочетания.
43. Комбинаторные схемы. Размещения.
44. Лексико- и антилексикографический порядок перестановок.
45. Нечёткие множества. Основные понятия.
46. Виды функций принадлежности в нечётких множествах.
47. Структура нечёткого вывода.
48. Операции над нечёткими множествами.

**Описание показателей и критериев оценивания с указанием шкалы оценивания для очной и других форм обучения (с применением балльно-рейтинговой системы):**

Каждый экзаменационный билет состоит из двух вопросов.

Максимальная оценка за каждый вопрос – 20 баллов; минимальная – 12 баллов; максимальная сумма баллов – 40. Минимальный балл, свидетельствующий об успешной сдаче экзамена – 24.

**Критерии оценивания:**

**20 баллов** – полный и правильный ответ, содержащий развернутую аргументацию и примеры применения сущностей, обозначенных в вопросах;

**17-19 баллов** – неполный, но правильный ответ без ошибок и неточностей с примерами применения сущностей, обозначенных в вопросах;

**14-16 баллов** – неполный, но правильный ответ, содержащий неточности;

**12-13 баллов** – неполный и неточный ответ без достаточной аргументации, либо правильный ответ с достаточной аргументацией, но без примеров применения сущностей, обозначенных в вопросах;

**8-11 баллов** – неполный и неточный ответ, свидетельствующий лишь об общем представлении о сути вопроса;

**0-7 баллов** – неверный ответ, либо наличие хотя бы 1 грубой ошибки, свидетельствующей о непонимании сути вопроса.

Текущий контроль знаний студентов:

Максимальная оценка - 60 баллов, минимальная - 36 баллов.

Оценка по дисциплине складывается из текущего рейтинга и экзаменационного рейтинга

Конечная оценка по дисциплине оценивается по 4-балльной шкале по следующему правилу:

Число баллов	Оценка по 4-балльной шкале
87 - 100	Отлично
73 - 86	Хорошо
60 - 72	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

Составитель \_\_\_\_\_

## **Вопросы для защиты лабораторных работ и контроль выполнения лабораторных работ**

по дисциплине: Б1.О.25 Логика и основы алгоритмизации в инженерных задачах

### **Лабораторная работа 1.**

#### **Вопросы для защиты лабораторной работы:**

1. Чему равна сумма степеней всех вершин графа?
2. Назовите три способа представления графов в памяти ЭВМ.
3. Дайте определение графа как математического объекта.
4. Приведите формулу для вычисления степени вершины графа.
5. Постройте матрицу смежности для графа, заданного преподавателем.
6. Постройте графическое изображение графа для матрицы смежности, заданной преподавателем.
8. Постройте матрицу инцидентности для графа, заданного преподавателем.
9. Постройте графическое изображение графа для матрицы инцидентности, заданной преподавателем.

### **Лабораторная работа 2.**

#### **Вопросы для защиты лабораторной работы:**

1. Задан неориентированный граф  $G$ . В графе удаляются вершина и два ребра. Существенна ли последовательность выполнения операций?
2. Перечислите унарные операции над графами.
3. Укажите количество вершин в новом графе, образованном при пересечении графов, заданных преподавателем.
4. Укажите количество вершин в новом графе, образованном при объединении графов, заданных преподавателем.
5. Укажите количество рёбер в новом графе, образованном при пересечении графов, заданных преподавателем.
6. Укажите количество рёбер в новом графе, образованном при объединении графов, заданных преподавателем.
7. Перечислите бинарные операции над графами.

### **Лабораторная работа 3.**

#### **Вопросы для защиты лабораторной работы:**

1. Назовите способы обхода графов.
2. Какой недостаток имеет рекурсивная реализация поиска в глубину ?
3. Опишите общий принцип работы поиска в глубину.
4. Опишите общий принцип работы поиска в ширину.
5. Запишите псевдокод алгоритма поиска в глубину.

6. Запишите псевдокод алгоритма поиска в ширину.

#### **Лабораторная работа 4.**

##### **Вопросы для защиты лабораторной работы:**

1. Дайте определение числа связности графа.
2. Дайте характеристику алгоритма вычисления числа связности графа.
3. Дайте определение независимого множества вершин.
4. Дайте определение независимого множества ребер.
5. Какое независимое множество называется максимальным?
6. Какое независимое множество называется наибольшим?
7. Дайте характеристику алгоритма нахождения максимального независимого множества вершин.
8. Дайте характеристику алгоритма нахождения максимального независимого множества ребер.

#### **Лабораторная работа 5.**

##### **Вопросы для защиты лабораторной работы:**

1. Охарактеризуйте задачу нахождения кратчайшего пути в графе.
2. Приведите пример нахождения кратчайшего пути в графе в практическом применении.
3. Приведите пример реализации алгоритма поиска кратчайших путей в графе.
4. Охарактеризуйте алгоритм Дейкстры.
5. Охарактеризуйте алгоритм Форда-Беллмана.
6. Охарактеризуйте алгоритм Флойда-Уоршелла.

#### **Лабораторная работа 6.**

##### **Вопросы для защиты лабораторной работы:**

1. Какие используются способы аналитического и графического представления маркированных сетей Петри?
2. Каким образом выполняется смена маркировки и определяется пространство состояний сети Петри?
3. Каким образом осуществляется матричный способ описания выполнения маркированной сети Петри?
4. По каким правилам и в какой последовательности строится дерево достижимости маркированной сети Петри?
5. Какие структурные свойства сети Петри зависят только от топологии и не зависят от начальной маркировки?

#### **Лабораторная работа 7.**

##### **Вопросы для защиты лабораторной работы:**

1. Дайте определение понятию «элемент множества»

2. Дайте определение понятию «супремум».
3. Назовите основные операции над множествами.
4. Охарактеризуйте операцию «кольцевая сумма» множеств.
5. Дайте определение понятию «биекция».

**Описание показателей и критериев оценивания с указанием шкалы оценивания для очной и других форм обучения (с применением балльно-рейтинговой системы)**

Оцениваются следующие показатели: знание теоретических основ лабораторной работы, умение применить их на практике, обосновать используемое решение, выполнение в установленные сроки. В рамках защиты по каждой лабораторной работе задается несколько вопросов.

*4-5 баллов выставляется, если студент выполнил программную реализацию работы, правильно и полно отвечает на вопросы по каждой лабораторной работе, объясняет их на примерах, связывает с программной реализацией.*

*2-3 бала выставляется, если студент выполнил программную реализацию работы, отвечает на вопросы недостаточно полно или с неточностями, или не отвечает на часть заданных вопросов, не может объяснить их на примере, есть недочеты в лабораторной работе.*

*0-3 балла выставляется, если студент выполнил программную реализацию работы, не отвечает на вопросы, не может объяснить их на примере, лабораторная работа выполнена некорректно.*

Составитель \_\_\_\_\_

## Комплект тестовых заданий

по дисциплине Б1.О.25 Логика и основы алгоритмизации в инженерных задачах

Тест

1 Высказывание в логике - это \*

А текстовая форма выражения мысли

Б устное изречение

В утверждение, которому можно приписать значение истинности

2 В логике высказывания бывают: \*

А Вопросительные

Б Простые

В Составные

Г Сослагательные

3 Высказывание "Ворона либо птица, либо нет" является примером \*

А Равносильного высказывания

Б Ложного высказывания

В Тавтологии

4 Выражение  $\neg X1 \vee (X1 \wedge X2)$  является \*

А СДНФ

Б СКНФ

В ДНФ

5 Примером СДНФ является выражение \*

А  $(X1 \vee X3) \wedge (X1 \vee \neg X3)$

Б  $(X1 \wedge X2) \vee (\neg X1 \wedge \neg X2)$

В  $(X1 \wedge \neg X2 \wedge X3) \vee (X1 \wedge X2 \wedge \neg X3)$

Г  $(X1 \wedge X2 \wedge \neg X3) \vee (X1 \wedge X2)$

5 Совершенная конъюнктивная нормальная форма – это КНФ, которая удовлетворяет условиям: \*

А в каждой дизъюнкции нет одинаковых переменных

Б каждая элементарная дизъюнкция содержит только переменные и не содержит их отрицаний

В её можно выразить через конъюнкции

Г не содержит одинаковых элементарных дизъюнкций

Д каждая элементарная дизъюнкция содержит каждую переменную или её отрицание

6 Выражение  $\neg X1 \wedge (X1 \vee \neg X2)$  - это пример \*

А КНФ

Б ДНФ

В СДНФ

7 Отличием предиката от высказывания является то, что \*

А на основе предикатов не могут строиться формулы  
 Б его значение истинности может меняться  
 В содержит всегда истинные посылки

8  $3z=6$  - это пример \*

А противоречия  
 Б тавтологии  
 В предиката

9 Предикату  $12-x=3$  удовлетворяет \*

А множество значений  $x < 12$   
 Б значение  $x = 3$   
 В значение  $x = 9$

10 Тавтологично истинным является предикат, который \*

А при любой подстановке в любую формулу, обращает её значение в «истину»  
 Б можно обратить в истинное высказывание путём удаления части переменных  
 В при любой подстановке вместо переменных любых конкретных значений, принимает значение «истина»

11 Множество истинности предиката  $P(x,y): xy > 0$  является \*

А любые целые числа  
 Б множество действительных чисел  $R > 0$   
 В пустым

12 Операции над предикатами, которые ограничивают множество значений истинности предиката называются \*

А кванторными  
 Б суммирующими  
 В логическими  
 Г объединяющими

13  $\exists$  - символ квантора \*

А общности  
 Б существования

14 Объединение множеств истинности предикатов  $P \cup Q$  совпадает с множеством истинности \*

А конъюнкции предикатов  $P$  и  $Q$   
 Б импликации предикатов  $P$  и  $Q$   
 В дизъюнкции предикатов  $P$  и  $Q$

15 Каждый элемент множества \*

А может входить в множество несколько раз  
 Б уникален

16  $\sup(X)$ , если  $X$  содержит все  $x \leq 10$  является \*

А число 9

Б число 10

В число 11

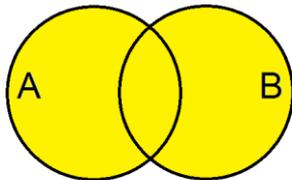
17 Выражение  $\{-2,5,x\} \subseteq \{-2,x,8,5,4,6\}$  \*

А истинно

Б не истинно

В зависит от значения  $x$

18 Ниже приведена иллюстрация \*

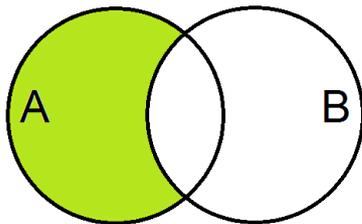


А объединения множеств

Б пересечения множеств

В кольцевой суммы множеств

19 Ниже приведена иллюстрация \*



А Разности множеств В самого с собой

Б Разности множеств А самого с собой

В Разности множеств В и А

Г Разности множеств А и В

20 Кортёж - это множество, отношение порядка элементов которого \*

А возникает при операциях с другими множествами

Б не имеет значения

В является определяющим

21 Инъекция - отображение, которое \*

А переводит разные элементы одного множества в разные элементы другого

Б строго переводит один элемент одного множества в несколько элементов другого

В переводит несколько элементов одного множества в один элемент другого

22 Биекция - \*

А взаимно однозначное отображение одного множества в другое

Б строго переводит один элемент одного множества в несколько элементов другого

В переводит несколько элементов одного множества в один элемент другого

Г переводит разные элементы одного множества в разные элементы другого

23 Формула на рисунке позволяет вычислить число всех \*

$$P_n = n!$$

- А сочетаний
- Б сочетаний с повторениями
- В перестановок
- Г перестановок с повторениями

24 Инволюция - перестановка \*

- А которой не свойственно отношение порядка
- Б является единичной перестановкой
- В является обратной самой себе

25 Размещение - комбинаторная схема, которая \*

- А использует все элементы, порядок которых не важен
- Б использует не все элементы, порядок которых не важен
- В использует все элементы, порядок которых важен
- Г использует не все элементы, порядок которых важен

**Описание показателей и критериев оценивания с указанием шкалы оценивания для очной и других форм обучения (с применением балльно-рейтинговой системы):**

Оценка за тест складывается из количества правильных ответов на вопросы теста. Каждый вопрос оценивается в 1 балл.

Составитель \_\_\_\_\_

## **Примерный перечень тем для курсовых работ**

по дисциплине Б1.О.25 Логика и основы алгоритмизации в инженерных задачах

1. Реализация алгоритма Дейкстры
2. Реализация алгоритма Форда-Беллмана
3. Реализация алгоритма Флойда
4. Реализация алгоритма нахождения эйлеровых циклов
5. Реализация алгоритма нахождения гамильтоновых циклов
6. Реализация алгоритма генерирования всех перестановок заданного множества
7. Реализация алгоритма для построения графа достижимости сетей Петри
8. Реализация алгоритма генерирования всех перестановок заданного множества в лексикографическом порядке
9. Реализация алгоритма генерирования всех перестановок заданного множества в антилексикографическом порядке
10. Реализация алгоритма Прима
11. Реализация алгоритма выделения компонент сильной связности орграфа, используя поиск в глубину
12. Реализация алгоритма выделения компонент сильной связности орграфа, используя поиск в ширину
13. Реализация алгоритма поиска независимых множеств вершин графа
14. Реализация алгоритма поиска независимых множеств рёбер графа
15. Реализация алгоритма раскрашивания графа
16. Разработка алгоритма нахождения хроматического числа заданного графа
17. Реализация алгоритма поиска максимальных паросочетаний
18. Реализация алгоритма поиска наибольшего паросочетания
19. Реализация алгоритма Форда-Фалкерсона для нахождения максимального потока
20. Реализация алгоритма поиска путей в лабиринте
21. Реализация алгоритма нахождения максимального потока через алгоритм меток
22. Реализация алгоритма нахождения наибольшего паросочетания в двудольном графе

**Описание показателей и критериев оценивания с указанием шкалы оценивания для очной и других форм обучения (с применением балльно-рейтинговой системы):**

Оценка за курсовую работу складывается из текущего рейтинга и рейтинга за защиту курсовой работы.

Текущий контроль осуществляется поэтапно.

Текущий рейтинг определяется: правильно подобранным материалом, знанием теоретических основ соответствующих разделов курсовой работы, умением применить их на практике и обосновать используемое решение. На каждом этапе текущего контроля обучающийся может набрать:

18-30 баллов, если студент подобрал и освоил теоретический материал, соответствующий разрабатываемой теме, выполнил необходимые этапы при разработке курсовой работы в соответствии с требованиями задания, владеет теоретическим материалом, связывает его с программной реализацией.

0-18 баллов выставляется, если студент недостаточно проработал этапы курсовой работы в соответствии с требованиями задания, недостаточно правильно и полно владеет теоретическим материалом, не связывает его с программной реализацией.

Рейтинг за защиту курсовой работы определяется следующим образом.

Оцениваются следующие показатели: соответствие требованиям задания, соответствие требованиям оформления отчета, правильность схем алгоритмов, расчетов и работы разработанной программы во время демонстрации, корректность и обоснованность выводов, самостоятельность выполненной работы.

Максимальная оценка при защите курсовой работы – 40 баллов; минимальная – 24 балла.

Минимальный балл, свидетельствующий об успешной защите курсовой работы – 24.

*32-40 баллов выставляется, если* выполнены все требования, предъявляемые к выполнению курсовой работы, выполнены требования по оформлению отчета, приведены правильные схемы алгоритмов, расчетов и разработанная программа работает корректно, предоставлены выводы, работа выполнена самостоятельно, даны полные и правильные ответы на поставленные вопросы.

*24-31 балла выставляется, если* требования, предъявляемые к выполнению курсовой работы, выполнены с существенными отклонениями и даны неполные и неточные ответы на поставленные вопросы.

*0-23 балла выставляется, если* не выполнены требования, предъявляемые к выполнению курсовой работы, студент не отвечает на поставленные вопросы.

Оценка за курсовую работу оценивается следующим образом:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он набрал 87-100 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он набрал 73-86 баллов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 60-72 балла;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал менее 60 баллов;

Составитель \_\_\_\_\_

**Оформление сведений о дополнениях и изменениях, внесенных в ФОС дисциплины**

---

**Сведения о дополнениях и изменениях, внесенных в ФОС дисциплины**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные в ФОС дополнения и изменения	Подпись заведующего кафедрой