

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.1.24 АРИФМЕТИЧЕСКИЕ И ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

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.1.24 Арифметические и логические основы вычислительной техники**

*(наименование дисциплины)*

#### 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-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;	ОПК-7.1 Понимает методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов	Знать способы обоснования выбора форматов представления и способы кодирования данных в цифровых процессорах, алгоритмы выполнения арифметических и логических операций в цифровых процессорах, математический аппарат булевой алгебры. Уметь осуществлять постановку проверки созданных алгоритмов для арифметических и логических вычислений и спроектированных логических цифровых схем	Электротехника, электроника и схемотехника, ЭВМ и периферийные устройства Вычислительные и информационные системы Учебная (эксплуатационная) практика, Производственная (проектно-технологическая) практика

## 2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции/ индикатора	Наименование оценочного средства
1	Системы счисления, используемые при работе с цифровыми процессорами и способы перевода из одной системы счисления в другую	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
2	Форматы представления чисел в цифровых процессорах	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
3	Кодирование чисел в цифровых процессорах	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
4	Алгоритмы базовых арифметических операций в цифровых процессорах. Сложение/вычитание чисел со знаком в формате с фиксированной точкой.	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
5	Алгоритмы выполнения операций сдвига в цифровых процессорах	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
6	Алгоритмы выполнения поразрядных логических операций в цифровых процессорах	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
7	Сложение/вычитание чисел без знака в формате с фиксированной точкой	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
8	Сложение/вычитание чисел в формате плавающей точкой	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
	Алгоритмы умножения чисел в цифровых процессорах в формате с фиксированной точкой	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
	Алгоритмы умножения чисел в цифровых процессорах в формате с плавающей точкой	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
	Алгоритмы деления чисел в цифровых процессорах в формате с фиксированной точкой	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
	Алгоритмы деления чисел в цифровых процессорах в формате с плавающей точкой	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
	Булева алгебра. Формы задания булевых функций. Переход от одной формы задания булевой функции к другим формам	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
	Эквивалентные преобразования булевых функций	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена

	Минимизация булевых функций формальными методами	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
	Минимизация булевых функций эвристическими методами	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
	Булева алгебра и её использование для синтеза цифровых схем	ОПК-7/ОПК-7.1	Защита лабораторных работ Вопросы экзамена
Форма промежуточной аттестации во 2 семестре – экзамен			

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

*(код и наименование направления/специальности)*

ВМКСиС, ПОСВиАС, САП

*(наименование профиля)*

Вычислительная техника

*(наименование кафедры)*

Арифметические и логические основы вычислительной техники

*(наименование дисциплины)***ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Системы счисления, используемые при работе с цифровыми процессорами. Способы перевода целых чисел из одной системы счисления в другую

2. Базовые функции булевой алгебры. Законы булевой алгебры

Преподаватель \_\_\_\_\_ Е.И. Калинин

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Вопросы и задания для экзамена**

по дисциплине

Б1.О.1.24 Арифметические и логические основы вычислительной техники

**Вопросы:**

1. Системы счисления, используемые при работе с цифровыми процессорами
2. Способы перевода целых из одной системы счисления в другую
3. Способы перевода правильных дробей из одной системы счисления в другую
4. Способы перевода вещественных чисел из одной системы счисления в другую
5. Формат представления чисел с фиксированной точкой в цифровых процессорах. Стандарт IEEE-754
6. Формат представления чисел с плавающей точкой в цифровых процессорах. Стандарт IEEE-754
7. Формат представления BCD-чисел в цифровых процессорах. Стандарт IEEE-754
8. Кодирование чисел в цифровых процессорах. Прямой код, достоинства и недостатки
9. Кодирование чисел в цифровых процессорах. Дополнительный код, достоинства и недостатки
10. Функциональная схема операционного автомата для сложения
11. Сложение/вычитание целых чисел со знаком в формате с фиксированной точкой
12. Сложение/вычитание правильных дробей со знаком в формате с фиксированной точкой
13. Сложение/вычитание смешанных чисел со знаком в формате с фиксированной точкой
14. Алгоритмы выполнения операций логического и циклического сдвигов в цифровых процессорах
15. Алгоритмы выполнения операций арифметического сдвига в цифровых процессорах
16. Способы обнаружения переполнения при сложении/вычитании чисел в формате с фиксированной точкой
17. Алгоритмы выполнения поразрядных логических операций в цифровых процессорах
18. Сложение/вычитание целых чисел без знака в формате с фиксированной точкой

19. Сложение/вычитание чисел в формате плавающей точкой
20. Обнаружение переполнения при сложении/вычитании чисел в формате плавающей точкой
21. Метод, на котором основаны алгоритмы умножения в цифровых процессорах
22. Функциональная схема операционного автомата для умножения
23. Алгоритм умножения беззнаковых целых чисел
24. Алгоритм умножения целых чисел со знаком в прямом коде
25. Алгоритм умножения правильных дробей в формате с фиксированной точкой в прямом коде
26. Алгоритм умножения чисел в формате с плавающей точкой
27. Алгоритм деления с восстановлением остатка
28. Алгоритм деления без восстановления остатка
29. Функциональная схема операционного автомата для деления
30. Алгоритм деления целых чисел с фиксированной точкой без знака
31. Алгоритм деления целых чисел с фиксированной точкой со знаком
32. Алгоритм деления правильных дробей с фиксированной точкой
33. Исключения при делении чисел с фиксированной точкой
34. Алгоритм деления чисел с плавающей точкой
35. Исключения при делении чисел с плавающей точкой
36. Базовые функции булевой алгебры. Законы булевой алгебры
37. Тождества булевой алгебры
38. Формы задания булевых функций
39. Переход от одной формы задания булевой функции к другим формам
40. Булевы функции от одной переменной
41. Булевы функции от двух переменных
42. Нормальные формы булевых функций
43. Каноническая нормальная форма – СДНФ
44. Каноническая нормальная форма – СКНФ
45. Способы перехода от СДНФ к СКНФ
46. Базис (функциональная полнота)
47. Преобразование произвольной аналитической формы булевой функции в каноническую совершенную нормальную форму
48. Алгоритм нахождения минимальной формы булевой функции
49. Сокращенная дизъюнктивная нормальная форма булевой функции. Простая импликанта. Тупиковая дизъюнктивной нормальной форма. Минимальная дизъюнктивной нормальной форма.
50. Минимизация булевых функций формальными методами. Метод Квайна-Мак-Класки.
51. Метод импликантных таблиц и алгоритм Петрика для нахождения тупиковых форм.
52. Диаграммы Вейча для функций от 2-х, 3-х, 4-х, 5-ти переменных
53. Основные правила склеивания единиц в диаграмме Вейча
54. Нахождение МДНФ функции по диаграмме Вейча
55. Нахождение МКНФ функции по диаграмме Вейча
56. Не полностью определенные булевы функции и их минимизация
57. Оценка сложности реализации булевых функций по Квайну

### **Задания:**

1. Заданы числа в десятичной системе счисления. Перевести их в двоичную систему используя в качестве промежуточной восьмеричную или шестнадцатеричную системы.

2. Заданы операнды в двоичной системе счисления. Перевести их в десятичную систему используя в качестве промежуточной восьмеричную или шестнадцатеричную системы.
3. Заданы целые двоичные числа со знаком. Представить их как операнды с фиксированной точкой в восьмиразрядном, шестнадцатиразрядном и 32-разрядном процессорах.
4. Заданы двоичные (правильные дроби) числа со знаком. Представить их как операнды с фиксированной точкой в восьмиразрядном, шестнадцатиразрядном и 32-разрядном процессорах.
5. Заданы смешанные двоичные числа со знаком. Представить их как операнды с фиксированной точкой в, шестнадцатиразрядном и 32-разрядном процессорах.
6. Заданы числа в десятичной системе счисления. Представить их как операнды с плавающей точкой в формате "короткое вещественное" IEEE – 754.
7. Заданы целые, дробные, смешанные двоичные числа со знаком. Представить их как операнды с фиксированной точкой в восьмиразрядном, шестнадцатиразрядном и 32-разрядном процессорах в прямом и дополнительном кодах
8. Выполнить сложение/вычитание заданных чисел (целых, дробных, смешанных) со знаком в формате с фиксированной точкой в восьмиразрядном, шестнадцатиразрядном и 32-разрядном процессорах.
9. Выполнить заданные операции сдвига в цифровых процессорах заданных чисел (целых, дробных, смешанных) со знаком в формате с фиксированной точкой в восьмиразрядном, шестнадцатиразрядном и 32-разрядном процессорах.
10. Выполнить поразрядные логические операции в цифровых процессорах заданных чисел (целых, дробных, смешанных) со знаком в формате с фиксированной точкой в восьмиразрядном, шестнадцатиразрядном и 32-разрядном процессорах.
11. Выполнить сложение/вычитание заданных чисел в формате "короткое вещественное" стандарта IEEE - 754.
12. Выполнить умножение заданных целых чисел со знаком в формате с фиксированной точкой в процессоре с заданной разрядностью.
13. Выполнить умножение заданных чисел в формате "короткое вещественное" стандарта IEEE - 754.
14. Выполнить деление заданных целых чисел со знаком в формате с фиксированной точкой в процессоре с заданной разрядностью.
15. Выполнить деление заданных чисел в формате "короткое вещественное" стандарта IEEE - 754.
16. Перейти от словесного задания булевой функции к её табличному заданию. Перейти ко всем другим формам задания булевой функции.
17. Выполнить эквивалентные преобразования булевого выражения для получения СДНФ И СКНФ соответствующей ему функции.
18. Минимизировать заданную булеву функцию формальным методом Квайна Мак-Класки.
19. Минимизировать заданную булеву функцию эвристическим методом с использованием диаграмм Вейча.

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

Оцениваются следующие показатели: понимание вопросов, правильность, полнота и логическое изложение ответов.

Оценка по дисциплине складывается из текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации.

Экзаменационный рейтинг промежуточной аттестации определяется следующим образом:

Ответы на 1, 2 вопрос – до 20 баллов, выполнение 3,4 задания – до 20 баллов.

*Оценивание ответов на любой из теоретических вопросов:*

*8-10 баллов выставляется, если студент демонстрирует полное понимание вопросов, правильность ответов, полное и логически последовательное изложение материала.*

*6-8 баллов выставляется, если студент демонстрирует: значительное понимание вопросов, правильность, но недостаточную полноту ответов на заданные теоретические вопросы; допущение неточности ответа;*

*4-6 баллов выставляется, если студент демонстрирует: понимание вопросов, по существу излагает материал, но не усвоил его деталей, есть погрешности в ответах; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала;*

*Менее 4 баллов выставляется, если студент демонстрирует: непонимание вопросов; студент не знает значительной части материала, не ответил на дополнительные вопросы или отказался от ответов на вопросы и задания.*

*Оценивание любого из практических заданий:*

*9-10 баллов выставляется, если студент демонстрирует полное понимание заданий, правильность ответов; полное, точное и логически последовательное изложение материала;*

*7-8 баллов выставляется, если студент демонстрирует: значительное понимание заданий, правильность, но недостаточную полноту ответов на заданные задания; допущение неточности ответа;*

*5-6 баллов выставляется, если студент демонстрирует: понимание заданий, основные этапы задания выполнены, но есть погрешности в ответах*

*Менее 5 баллов выставляется, если студент демонстрирует: непонимание заданий; основные шаги задания не выполнены или выполнены неправильно, не ответил на дополнительные вопросы или отказался от ответов на вопросы и задания.*

Минимальный балл экзаменационного рейтинга в соответствии с положением о рейтинге равен 24.

В итоге по курсу, суммируя итоги текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации:

- 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

\_\_\_\_\_

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

по дисциплине:

**Б1.О.1.24 Арифметические и логические основы вычислительной техники**

---

*(наименование дисциплины)*

### **Лабораторная работа 1.**

**Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

**Вопросы для защиты лабораторной работы:**

1. Какие системы счисления, используются при работе с цифровыми процессорами?
2. Какие есть способы перевода целых из одной системы счисления в другую?
3. Объяснить способы перевода правильных дробей из одной системы счисления в другую.
4. Объяснить способы перевода вещественных чисел из одной системы счисления в другую.

### **Лабораторная работа 2**

**Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

**Вопросы для защиты лабораторной работы:**

1. Объяснить формат представления чисел с фиксированной точкой в цифровых процессорах в стандарте IEEE-754.
2. Объяснить формат представления чисел с плавающей точкой в цифровых процессорах в стандарте IEEE-754.
3. Объяснить формат представления BCD-чисел в цифровых процессорах в стандарте IEEE-754.

### **Лабораторная работа 3**

**Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

**Вопросы для защиты лабораторной работы:**

1. Как кодируются числа в цифровых процессорах в прямом коде, достоинства и недостатки этого кода.
2. Как кодируются числа в цифровых процессорах в дополнительном коде, достоинства и недостатки этого кода.

### **Лабораторная работа 4.**

**Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

**Вопросы для защиты лабораторной работы:**

1. Объяснить функциональную схему операционного автомата для сложения.
2. Объяснить алгоритм сложения/вычитания целых чисел со знаком в формате с фиксированной точкой.
3. Объяснить алгоритм сложения/вычитания правильных дробей со знаком в формате с фиксированной точкой.
4. Объяснить алгоритм сложения/вычитания смешанных чисел со знаком в формате с фиксированной точкой.
5. Способы обнаружения переполнения при сложении/вычитании чисел в формате с фиксированной точкой.

### **Лабораторная работа 5.**

**Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

**Вопросы для защиты лабораторной работы:**

1. Объяснить алгоритм сложения операндов большей размерности, чем разрядность процессора.

### **Лабораторная работа 6**

#### **Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

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

1. Объяснить действия с порядками операндов при сложении/вычитании чисел в формате плавающей точкой.
2. Объяснить действия с мантиссами операндов при сложении/вычитании чисел в формате плавающей точкой.
3. Объяснить действия при нарушении нормализации в мантиссе результата при сложении/вычитании чисел в формате плавающей точкой.
4. Объяснить в каком случае возникает переполнение при сложении/вычитании чисел в формате плавающей точкой.

### **Лабораторная работа 7**

#### **Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

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

1. Объяснить выполнение операции логического сдвига в цифровых процессорах.
2. Объяснить выполнение операции циклического сдвига в цифровых процессорах.
3. Объяснить выполнение операции арифметического сдвига в цифровых процессорах.

### **Лабораторная работа 8.**

#### **Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

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

1. Объяснить выполнение поразрядной логической операции инверсии в цифровых процессорах.
2. Объяснить выполнение поразрядной логической операции конъюнкции в цифровых процессорах.
3. Объяснить выполнение поразрядной логической операции дизъюнкции в цифровых процессорах.
4. Объяснить выполнение поразрядной логической операции сложения по модулю 2 в цифровых процессорах.

### **Лабораторная работа 9.**

#### **Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

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

1. Алгоритмы умножения чисел в цифровых процессорах в формате с фиксированной точкой.

### **Лабораторная работа 10.**

#### **Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

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

1. Алгоритмы умножения чисел в цифровых процессорах в формате с плавающей точкой.

#### **Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

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

1. Алгоритмы деления чисел в цифровых процессорах в формате с фиксированной точкой.

### **Лабораторная работа 12**

#### **Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

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

1. Алгоритмы деления чисел в цифровых процессорах в формате с плавающей точкой.

### **Лабораторная работа 13.**

#### **Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

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

1. Способы перехода от одной формы задания булевой функции к другим формам.

### **Лабораторная работа 14.**

#### **Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

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

1. Способы эквивалентных преобразований булевых функций

### **Лабораторная работа 15.**

#### **Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

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

1. Формальные методы минимизации булевых функций

### **Лабораторная работа 16.**

#### **Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

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

1. Эвристические методы минимизации булевых функций

### **Лабораторная работа 17.**

#### **Проверка хода выполнения лабораторной работы.**

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

1. Методы синтеза цифровых схем
2. Реализация булевых функций.

#### **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.

Для лабораторных работ 1-3

*3-4 балла выставляется, если* студент выполнил работы в установленный срок, правильно и полно отвечает на вопросы по каждой лабораторной работе, объясняет их на примерах, связывает с программной реализацией.

*1-2 балла выставляется, если* студент 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 баллов выставляется, если* студент не отвечает на вопросы, не может объяснить их на примере, лабораторная работа выполнена некорректно.

Для лабораторных работ 4-12

*3-4 балла выставляется, если* студент выполнил работы в установленный срок, правильно и полно отвечает на вопросы по каждой лабораторной работе, объясняет их на примерах, связывает с программной реализацией.

*1-2 балла выставляется, если студент 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 баллов выставляется, если студент не отвечает на вопросы, не может объяснить их на примере, лабораторная работа выполнена некорректно.*

Для лабораторных работ 13-17

*3 балла выставляется, если студент выполнил работы в установленный срок, правильно и полно отвечает на вопросы по каждой лабораторной работе, объясняет их на примерах, связывает с программной реализацией.*

*1-2 балла выставляется, если студент 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 баллов выставляется, если студент не отвечает на вопросы, не может объяснить их на примере, лабораторная работа выполнена некорректно.*

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