

## ПРОГРАММА

### профильного вступительного испытания по дисциплине «Организация и функционирование ЭВМ»

(для выпускников учреждений среднего специального образования по специальностям «Программируемые мобильные системы», «Программное обеспечение информационных технологий», «Тестирование программного обеспечения», «Вычислительные машины, системы и сети», «Электронные вычислительные средства»)

#### I. Общие указания

Программа профильного вступительного испытания по дисциплине «Организация и функционирование ЭВМ» рассчитана на поступающих в 2017 году на механико-математический факультет БГУ для получения высшего образования I степени по специальности 1-31 03 08 «Математика и информационные технологии» (сокращенная форма).

Программа разработана на основе типовых учебных программ по дисциплинам «Организация и функционирование ЭВМ», «Архитектура ЭВМ», «Микропроцессорная техника» для учреждений, реализующих образовательную программу среднего специального образования.

**Цель** профильного вступительного испытания:

определить уровень знаний абитуриентов по наиболее важным вопросам организации ЭВМ и микропроцессорной техники как важной составляющей подготовки специалистов с высшим образованием в сфере современных информационных технологий.

**Задачи** профильного вступительного испытания:

- выяснить объем знаний, умений и навыков в соответствии с содержанием программы вступительного испытания;
- оценить знания абитуриентов, используя критерии оценки уровня подготовки абитуриентов;
- осуществить качественный отбор абитуриентов.

Абитуриент должен **знать на уровне представления:**

- значение информационных технологий в современном мире;
- этапы развития, классификацию, характеристики, принцип действия ЭВМ;
- функциональную и структурную организацию ЭВМ, архитектурные особенности современной вычислительной техники;
- архитектуру типовых микропроцессоров;
- типовые узлы и устройства вычислительной техники: регистры, дешифраторы, счетчики, сумматоры;
- современное состояние и перспективы развития микропроцессорной техники;
- тенденции развития электронных вычислительных машин и систем.

Абитуриент должен **знать на уровне понимания:**

- виды информации и способ представления ее в ЭВМ;

- системы счисления, правила десятичной арифметики, форматы данных и кодирование информации;
  - арифметические и логические основы ЭВМ;
  - принципы программного управления;
  - суть и основные этапы технологического процесса обработки информации;
  - технологию хранения, передачи, обработки и представления информации;
  - систему команд управления работой микропроцессора;
  - назначение и характеристики периферийных устройств;
  - методы прямого программного управления блоками ЭВМ и периферийными устройствами;
  - взаимодействие аппаратного и программного обеспечения вычислительной техники;
  - методы защиты от утечки информации по техническим каналам.
- Абитуриент должен уметь:**
- осуществлять выбор необходимых аппаратных средств для обеспечения процесса обработки информации;
  - выполнять арифметические действия в двоичной и шестнадцатеричной системах счисления;
  - оптимизировать логические выражения, выполнять синтез логических схем;
  - составлять команды управления на современном машинно-ориентированном языке программирования;
  - осуществлять выбор аппаратного и системного программного обеспечения ЭВМ;
  - подключать аппаратные средства и проводить программный контроль работы ЭВМ и сетевого оборудования.

Программа вступительного испытания включает темы, отражающие сведения об устройстве компьютера, схемотехнике и операционных устройствах ЭВМ, видах алгоритмов, устройствах ввода–вывода и периферийных устройствах, без чего невозможна подготовка квалифицированных специалистов в области современных информационных технологий.

## **II. Требования к профильному вступительному испытанию**

### **Содержание программы вступительных испытаний**

#### **Основы архитектуры ЭВМ**

Системы счисления. Представление чисел в позиционных системах счисления. Перевод чисел из любой позиционной системы счисления в десятичную.

Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления. Перевод чисел из одной из указанных систем счисления в другую.

Формы представления чисел в ЭВМ. Формат двоичных чисел с фиксированной запятой.

Формат двоичных чисел с плавающей запятой.

Кодирование чисел в ЭВМ. Прямой, обратный и дополнительный коды чисел. Модифицированные коды.

Сложение двоичных чисел в обратном и дополнительном кодах.

Умножение двоичных чисел.

Деление двоичных чисел.

Логические основы ЭВМ. Двоичные переменные и переключательные функции (ПФ). Способы задания ПФ.

Элементарные логические функции И, ИЛИ, НЕ.

Основные законы алгебры логики.

Представление ПФ в дизъюнктивной нормальной форме (ДНФ). Совершенная ДНФ (СДНФ). Переход от таблицы истинности к СДНФ.

Представление ПФ в конъюнктивной нормальной форме (КНФ). Совершенная КНФ (СКНФ). Переход от таблицы истинности к СКНФ.

#### **Схемотехника ЭВМ**

Синтез комбинационных схем.

Минимизация ПФ методом карт Карно.

Классификация элементов и узлов ЭВМ.

Триггер как запоминающий элемент ЭВМ. Условное графическое обозначение (УГО) триггера. Основные типы триггеров.

Регистры. Назначение, классификация, основные функции регистров.

Регистр параллельного действия. Его логическая структура, принцип работы.

Сдвиговый регистр. Его логическая структура, принцип работы.

Цифровые счетчики. Их назначение, классификация, основные технические характеристики.

Двоичный суммирующий счетчик. Его логическая структура, принцип работы.

Двоичный вычитающий счетчик. Его логическая структура, принцип работы.

Реверсивный двоичный счетчик. Его логическая структура, принцип работы.

Дешифраторы. Назначение, классификация и характеристики

дешифраторов.

Шифраторы. Назначение, УГО и таблица работы шифратора.

### **Операционные устройства ЭВМ**

Назначение и структура процессора. Основные функции процессора.

Арифметико-логическое устройство (АЛУ). Назначение, классификация и принцип работы АЛУ.

Обобщенная структурная схема микропрограммного устройства управления процессора.

Принцип программного управления ЭВМ.

Система команд процессора, классификация команд.

Форматы команд процессора и способы адресации данных.

### **Внутренняя память ЭВМ**

Многоуровневая организация памяти ЭВМ. Классификация запоминающих устройств (ЗУ). Основные технические характеристики ЗУ.

Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ).

Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ).

### **Устройства ввода-вывода, периферийные устройства ЭВМ**

Основные принципы построения и структуры системы ввода-вывода. Режимы и структура команд ввода-вывода. Программный ввод-вывод.

Основные функции каналов ввода-вывода.

Буферы данных в системах ввода-вывода. Элементы организации интерфейсов.

Системный блок персонального компьютера. Материнские платы. Память ОЗУ. Кэш-память. BIOS и CMOS RAM.

Системные и локальные шины.

Накопители информации на жестких дисках (винчестеры). Интерфейсы накопителей. Флоппи-диски. Накопители на компакт-дисках.

Мониторы. Видеоадаптеры.

Назначение периферийных устройств.

### **Контроль работы цифровых устройств ЭВМ**

Общие сведения о корректирующих кодах. Понятие «избыточность кода». Кодовое расстояние.

Код с проверкой по четности/нечетности.

Контроль с использованием корректирующих кодов. Код Хемминга.

## **Примеры экзаменационных заданий**

### **Экзаменационное задание № 1**

**Задача 1.** Укажите все основания позиционных систем счисления, в которых запись числа 18 оканчивается на 3.

**Задача 2.** Составьте таблицу умножения в системе счисления с основанием 3.

**Задача 3.** Найдите расстояние Хемминга между словами (01010101) и (11101011) .

**Задача 4.** Два числа  $a=11111110$  и  $b=00000010$  записаны в двоичном дополнительном коде. Что получится в результате их сложения? Ответ представьте как число в десятичной системе счисления.

**Задача 5.** Перечислите основные микрооперации (элементарные операции), выполняемые арифметико-логическим устройством.

**Задача 6.** С помощью карт Карно постройте минимальную дизъюнктивную нормальную форму логической функции  $f(x_1, x_2, x_3, x_4) =$

$$= \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3\bar{x}_4 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2x_3\bar{x}_4 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3x_4 \vee \bar{x}_1x_2x_3x_4 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3\bar{x}_4 \vee x_1\bar{x}_2x_3\bar{x}_4 \vee x_1x_2\bar{x}_3x_4 \vee x_1x_2x_3x_4.$$

**Задача 7.** В базисе, состоящем из элементов И, ИЛИ, НЕ, постройте логическую схему, реализующую булеву функцию  $f = f(x, y, z)$ , заданную таблицей:

$x$	$y$	$z$	$f = f(x, y, z)$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

**Задача 8.** Опишите логику работы асинхронного RS-триггера с прямыми входами. Приведите таблицу состояний триггера и укажите особенности его работы.

**Задача 9.** Опишите назначение, принцип работы и логическую структуру шифратора.

**Задача 10.** На трех D-триггерах постройте суммирующий двоичный счетчик с последовательным переносом. Приведите временную диаграмму его работы.

Вступительный экзамен по дисциплине «Организация и функционирование ЭВМ» проводится в письменной форме. Абитуриентам предлагается решить 10 задач за 90 минут.

### III. Оценка результатов профильного вступительного испытания

Все задачи предполагают наличие решения с пояснениями. Если абитуриент приводит лишь ответ к задаче, то она оценивается в 0 баллов вне зависимости от правильности ответа.

Определение оценки экзаменационной работы осуществляется в два этапа:

1) подсчет количества баллов, фактически набранных абитуриентом, за выполнение каждого задания в соответствии с таблицей 1;

2) перевод суммарного количества баллов в оценку работы абитуриента в соответствии с таблицей 2.

Таблица 1

Максимальное количество баллов за выполнение каждого задания

№ задачи	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма
Балл	2	2	1	2	3	3	2	3	3	4	25

Таблица 2

Шкала перевода суммарного количества баллов в оценку работы абитуриента

Число баллов	0	1	2	3	4–5	6–8	9–12	13–17	18–20	21–23	24–25
Оценка	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

В случае, когда абитуриент присутствовал на вступительном испытании, но экзаменационную работу не выполнял, ему выставляется оценка 0.

Каждое задание может быть:

- выполненным;
- выполненным частично;
- невыполненным.

Задание считается **выполненным**, если ответ абитуриента удовлетворяет следующим критериям:

- правильно выбран способ решения задачи;
- даны точные определения необходимых терминов;
- учены всевозможные случаи;
- получен правильный ответ.

Задание считается **выполненным частично**, если способ решения задачи выбран правильно, однако в ходе решения допущено не менее одной и не более трех несущественных ошибок или одна существенная ошибка.

Задание считается **невыполненным**, если способ решения задачи выбран неправильно; было допущено более трех несущественных ошибок; было допущено не менее двух существенных ошибок.

Оценка за каждое задание должна равняться целому числу баллов.

Если задание выполнено, абитуриент получает максимально возможно число баллов.

Если задание выполнено частично, то абитуриент получает за него не более 75% баллов от максимально возможного числа баллов. Если при этом оценка не является целым числом, то производится округление до ближайшего целого в меньшую сторону.

За невыполненное задание абитуриент получает 0 баллов.

## IV. Рекомендуемая литература

### Основная

1. *Каган, Б.М.* Электронные вычислительные машины и системы: учеб. пособие / Б.М. Каган. – 3-е изд. – М., 1991.
2. *Корячко, В.П.* Микропроцессоры и микроЭВМ в радиоэлектронных средствах / В.П. Корячко. – М., 1990.
3. *Ларионов, А.М.* Периферийные устройства в вычислительных системах: учеб. пособие / А.М. Ларионов, Н.Н. Горнец. – М., 1991.
4. *Лысиков, Б.Г.* Цифровая и вычислительная техника: учебник / Б.Г. Лысиков. – Минск, 2002.
5. МикроЭВМ, микропроцессоры и основы программирования: учеб. пособие / Под ред. А.Н. Морозевича. – Минск, 1990.
6. *Напрасник, М.В.* Микропроцессоры и микроЭВМ: учеб. пособие / М.В. Напрасник. – М., 1989.
7. *Нешумова, К.А.* ЭВМ и системы: учеб. пособие / К.А. Нешумова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М., 1989.
8. *Таненбаум, Э.* Архитектура компьютера / Э. Таненбаум, Т. Остин. – 6-е изд. – СПб., 2013.
9. *Угрюмов, Е.П.* Цифровая схемотехника: учеб. пособие / Е.П. Угрюмов. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб., 2002.

### Дополнительная

1. *Лебедев, О.Н.* Микросхемы, понятия и их применение / О.Н. Лебедев. – М., 1990.
2. *Морисита, И.* Аппаратные средства микроЭВМ / И. Морисита. – М., 1988.
3. *Гук, М.Ю.* Аппаратные средства IBM PC / М.Ю. Гук. – СПб., 2006.
4. *Щербакова, Т.Ф.* Вычислительная техника и информационные технологии: учеб. пособие / Т.Ф. Щербакова [и др.]. – М., 2012.