

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Факультет вычислительной математики и кибернетики

**УТВЕРЖДАЮ**  
декан факультета вычислительной  
математики и кибернетики

**/И.А. Соколов /**  
**«27» сентября 2022г.**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине  
Архитектура ЭВМ

---

**Уровень высшего образования:**  
бакалавриат

**Направление подготовки / специальность:**  
01.03.02 "Прикладная математика и информатика" (3++)

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
Искусственный интеллект и анализ данных

**Форма обучения:**  
очная

Рассмотрен и утвержден  
на заседании Ученого совета факультета ВМК  
(протокол №7, от 27 сентября 2022 года)

Москва 2022

# 1. ФОРМЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В процессе и по завершении изучения дисциплины оценивается формирование у студентов следующих компетенций:

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Содержание и код компетенции.	Индикатор (показатель) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1. Знание приемов написания и анализа алгоритмов и компьютерных программ; ОПК-2.2. Способность анализировать и конструировать конкретные алгоритмы на языке высокого уровня для решения разнообразных математических задач на компьютере. ОПК-2.3. Знание парадигм структурного, процедурно-модульного и объектно-ориентированного программирования на языке высокого уровня.	<p><b>Знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. принципы организации и функционирования компьютера;</li> <li>2. основные концепции различных архитектур компьютеров;</li> <li>3. понятия машинно-зависимых языков и основные конструкции языка Ассемблера;</li> <li>4. основы функционирования систем программирования;</li> <li>5. особенности архитектуры современных компьютеров и аппаратные способы повышения их быстродействия.</li> </ol> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. находить и анализировать научно-техническую информацию по изучаемому предмету, в том числе в электронном виде;</li> <li>2. разрабатывать программы на машинно-зависимом языке (Ассемблере);</li> <li>3. отображать конструкции языков высокого уровня на язык машины;</li> <li>4. организовывать связь программ, написанных на языке высокого</li> </ol>

		<p>уровня (Free Pascal) и на машинно-зависимом языке (Ассемблер).</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. навыками анализа и понимания особенностей архитектур ЭВМ;</li> <li>2. навыками использования систем программирования;</li> <li>3. навыками разработки и реализации программ на Ассемблере.</li> </ol>
--	--	--

### 1.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется путем оценки результатов выполнения заданий практических (семинарских) занятий, самостоятельной работы, предусмотренных учебным планом и посещения занятий/активность на занятиях.

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

выполнение заданий на практических (семинарских) занятиях

Примеры заданий для семинарских занятий

1. Написать программу для учебной машины УМ-3. Эта программа должна сначала вводить целочисленный массив X длины 100, затем печатать число S, равное количеству одновременно отрицательных и кратных трём элементов массива X. При записи кодов операций использовать mnemonic обозначения.
2. Выписать вид внутреннего машинного представления целой переменной X (в двоичном или шестнадцатеричном виде):  
X    **dw**   -1023
3. Написать полную программу на Ассемблере, которая вводит (по **inint**) целое знаковое число X в формате **dd** и выводит (по **outword**) число значащих *чётных* цифр (т.е. '0', '2', '4', '6', '8') в десятичной записи значения числа X. Цифра является значащей, если её удаление меняет величину числа.
4. Написать полную программу на Ассемблере, которая вводит текст до точки и выводит (по **outword**) сумму *нечётных цифр*, расположенных в этом тексте после первой "\*". Считать, что таких цифр не более MaxLongword.
5. Пусть на Паскале дано описание типа массива:  
**const** n=5000; **type** MAS=**array**[1..n,1..n] **of** char;  
Написать на Ассемблере *процедуру* со стандартными соглашениями о связях, которая получает в качестве параметров адрес массива типа MAS и длину массива N. Процедура должна все символы *цифры* на главной диагонали этой матрицы заменить на символы "+". Привести пример вызова этой процедуры.
6. Написать макрос с заголовком  
First\_1 **macro** X  
параметр которого может быть только форматов m8, m16 или m32. Макрос переставляет в начало все "1" (биты со значением единица)

во внутреннем машинном представлении X, например, для X = 10101010b необходимо получить X = 11110000b. Макроопределение должно настраиваться на тип параметра..

7. Написать на Ассемблере неголовной модуль, содержащий описание процедуры без параметров с именем Del\_3. Эта процедура должна уменьшать в три раза значение знаковой переменной размером в слово (**dw**) с именем Perem3, описанной в каком-то другом модуле.

## 1.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена

В качестве средств, используемых на промежуточной аттестации предусматривается:

Билеты

## 1.3. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Понятие архитектуры ЭВМ. Требования быстродействия, надежности и ограниченной стоимости при построении ЭВМ.
2. Схема устройства ЭВМ: ЦП, ОП, внешние устройства. Назначение устройств.
3. ЦП. Понятия машинной операции, машинной команды, системы команд процессора.
4. ОП. Понятия ячейки ОП, адреса ячейки, объема ОП, машинного слова.
5. Виды внешних устройств: внешняя память, устройства ввода-вывода. Отличия внешней памяти от ОП. Шина. Модели архитектуры ЭВМ с одной шиной, с несколькими шинами. Каналы ввода-вывода.
6. Представление чисел в ЭВМ: числа без знака, со знаком. Сложение и вычитание знаковых/беззнаковых чисел. Арифметические флаги, определение значения флагов.
7. Представление вещественных чисел с плавающей точкой. Нормализованные числа, диапазон представимости, отсутствие ассоциативности умножения. Алгоритмы выполнения сложения и умножения. Вещественные числа в ПК.
8. Принципы Джона фон Неймана.
9. Трехадресная учебная машина. Устройство ЦП. Такт работы процессора. Выполнение арифметических команд и команд перехода.
10. Двухадресная учебная машина. Преимущества по сравнению с УМ-3. Исключение третьего адреса из команд. Выполнение команд условного перехода.
11. Одноадресная учебная машина. Преимущества по сравнению с УМ-3 и УМ-2. Выполнение арифметических команд.
12. Учебная машина с переменным форматом команд. Достоинства, недостатки.
13. Стековая учебная машина. Программирование формул в УМ-С.
14. Учебная машина с регистрами. Структура ЦП. Длинные и короткие машинные команды. Преимущества использования регистров.
15. Учебная машина с модификацией адресов. Понятие самомодифицирующейся программы. Модификация адресов. Преимущества.
16. Автоматизация программирования в машинных кодах.
17. Архитектура ПК: схема ЦП, регистры ЦП. ОЗУ: байт, слово, двойное слово, учетверённое слово. Машинные команды: переменный формат, виды операндов. Представление данных: числа, символы.
18. Типы предложений языка MASM. Лексемы: идентификаторы, числа, строки. Директивы определения данных. Директивы EQU и =. Константные и адресные выражения.
19. Команды языка MASM. Запись операндов. Команды пересылок. Оператор PTR.
20. Арифметические команды. Знаковое и беззнаковое расширения чисел.
21. Команды перехода. Действие команд перехода. Условные переходы. Проверка выполнимости условий перехода по значению флагов. Команды LOOP, JCXZ.
22. Структура программы. Вспомогательные команды ввода-вывода.
23. Массивы. Описание, доступ к элементу. Операторы TYPE, LENGTH, SIZE, OFFSET. Правила записи адресных выражений.
24. Структуры. Описание типа, значение имени поля. Описание переменной-структуры. Доступ к полю структуры. Работа с массивами структур.
25. Битовые команды: логические команды, сдвиги. Связь между арифметическими операциями и битовыми командами. Работа с упакованными данными.

26. Записи. Описание типа, значение имени поля. Операторы WIDTH, MASK. Описание переменной, работа с полем записи.
27. Стек. Описание сегмента стека. Загрузка регистров SS и ESP. Команды PUSH и POP. Работа со стеком через регистр EBP.
28. Процедуры. Описание процедуры. Близкие и дальние процедуры. Команды CALL и RET. Передача параметров в регистрах. Передача параметров в стеке. Соглашения о передаче параметров; стандартные входные и выходные действия процедур.
29. Строковые команды. Операнды: источник и получатель. Флаг DF, команды CLD и STD. Строковые примитивы. Префиксы повторения.
30. Макросредства. Условное ассемблирование. Блоки повторения, макросы общего вида: распознавание формальных параметров в теле макроса, списки фактических параметров, виды фактических параметров. Директива LOCAL.
31. Многомодульные программы. Описание модуля. Внешние и общие имена. Включение ассемблерной процедуры в программу на языке Free Pascal.
32. Процесс ассемблирования. Таблицы ассемблера. Два прохода ассемблера.
33. Структура объектного модуля. Работа компоновщика: объединение сегментов, редактирование внешних связей.
34. Структура загрузочного модуля. Работа загрузчика.
35. Понятие динамического связывания. Динамическое связывание в системе Multics. Явное и неявное связывание в Windows.
36. Мультипрограммный режим работы ЭВМ. Аппаратная поддержка мультипрограммного режима.
37. Понятие прерывания. Виды прерываний: внутренние и внешние, маскируемые прерывания. Аппаратная и программная реакция на прерывание.
38. Конвейер: основная идея, суперскалярная архитектура. Обработка переходов: отсрочка ветвления, динамическое и статическое предсказание ветвления, спекулятивное выполнение. Связь команд по данным: RAW, WAR и WAW.
39. Расслоение ОП. Кэш-память: основная идея, работа с кэш-памятью.

Пример варианта письменного экзамена.

1. Что такое такт работы процессора в машине Фон-Неймана? Перечислить основные этапы такта работы.

**Ответ:**

Такт –

Этапы –

2. Что будет напечатано в результате выполнения последовательности команд

```

mov  AX, -254
shl  AH, 1
imul AH
shl  AL, 1
outi AX

```

**Ответ:**

3. Написать полную программу на Ассемблере, которая вводит (по макрокомандам **inint**) два числа со знаком формата **dd** и печатает частное от деления меньшего числа на большее. При равенстве чисел вывести "Числа равны", вместо деления на ноль вывести "Деление на ноль". (Привести ответ на обратной стороне листа.)

4. Вычеркнуть синтаксически неверные команды

```

mul AL    jmp EAX    cmp CF,1    mov EBX,'A'    add 5000[ESI],0    mov EAX[EBX],5

```

5. Выписать справа фрагмент на Ассемблере (не более 4-х команд), который реализует операцию над флагом переноса CF

OF := not OF

Можно использовать регистр AL.

**Ответ:**

6. Пусть есть описания на языке Free Pascal

```
type MAS=array[1..k] of char;  
function LastDigit(var z:MAS; n:longword):char;
```

Описать на Ассемблере функцию LastDigit, которая возвращает последнюю цифру (символ из диапазона '0'..'9') этого массива или значение 0FFh, если в массиве нет символов-цифр. Функция должна удовлетворять стандартным соглашениям о связях. Привести пример вызова этой функции, сделав на Ассемблере необходимые описания. (Дать ответ на обратной стороне листа.)

7. Написать макроопределение с заголовком

Ответ:

```
M11 macro v
```

где v – имя переменной. Если параметр v имеет формат m8 или m16, то надо реализовать присваивание

```
v:= 11-v
```

иначе должно получаться пустое макрорасширение. Макрорасширение должно содержать не более двух команд. Диагностику о возможных ошибках в переданных параметрах не выводить.

8. Указать значения регистра CL (в виде знакового и беззнакового десятичных чисел) и флагов CF, OF, SF, ZF после выполнения команд  
mov CL,-70  
add CL,183

Ответ:

```
CL = (зн.),  
CL= (беззн.)  
CF = OF =  
SF = ZF =
```

## 2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
виды оценочных средств				
<b>Знания</b> (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения</b> (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
<b>Навыки</b> (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2..)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач