

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Современные численные методы и пакеты прикладных программ»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Скрипт – это файл-программа, содержащая ...
А) функции, определенные пользователем
Б) последовательность команд
В) реализацию алгоритма и данные для его работы
Г) дополнение к соответствующему function-файлу

Правильный ответ: Б

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

2. Нумерация элементов матрицы в Octave начинается с 1

- А) верно
Б) неверно

Правильный ответ: А

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

3. Для создания дескриптора в Octave используется символ

- А) &
Б) #
В) @
Г) \$

Правильный ответ: В

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

Выберите все правильные варианты ответов

4. К математическим пакетам прикладных программ для численных вычислений относятся:

- А) Mathematica
Б) MATLAB
В) Maple
Г) Octave (GNU Octave)
Д) Scilab
Е) Maxima

Правильные ответы: Б, Г, Д

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие описания свойства или возможности функций названию их типа

Возможность функции или ее свойство	Тип функции
1) Функция не сохранена в программном файле, но сопоставлена с переменной	А) Вложенная функция
2) Функция имеет доступ к переменным родительской функции и может изменять их	Б) Встроенная функция
3) Функция может быть вызвана из основной функции, но не за пределами function-файла	В) Подфункция
	Г) Анонимная функция

Правильный ответ: 1-Г, 2-А, 3-В

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

2. Установите соответствие между описанием данных и типа и их записью

Описание	Запись
1) variable is assigned a matrix of dimension 2x2 of type integer	А) <code>x = -0.5;</code>
2) variable is assigned a value of -0.5 of type double	Б) <code>A = [1, 2; 3, 4];</code>
3) variable is assigned a 1x10 array of type char	В) <code>str = "GNU Octave";</code>

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

3. Установите соответствие листинга кода типу реализуемого им вычисления

Листинг	Тип вычисления
1) <pre>x = 1:10 _000_000; for i = 1: length (x) y(i) = sqrt (x(i)); endfor</pre>	А) Векторизованное вычисление
2) <pre>x = 1:10 _000_000; y = sqrt (x);</pre>	Б) Итерационное вычисление

Правильный ответ: 1-Б, 2-А

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

4. Установите соответствие между приведенными логическими операциями и их записью в выражениях

- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1) Логическое И (AND) | А) $x \& y$; |
| 2) Логическое ИЛИ (OR) | Б) $x \vee y$; |
| 3) Логическое НЕ (NOT) | В) $\neg x$; |

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Восстановите хронологическую последовательность приведенных событий:

- А) появление первой ЭВМ «ЭНИАК»
- Б) появление понятия «вычислительный эксперимент»
- В) появление первых языков программирования
- Г) формирование первых методов и основ вычислительной математики

Правильный ответ: Г, А, В, Б

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

2. Расположите этапы решения задачи в правильной последовательности:

- А) математическое описание задачи
- Б) формулировка задачи
- В) получение решения
- Г) использование ЭВМ
- Д) численный анализ задачи

Правильный ответ: Б, А, Д, Г, В

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

3. Установите правильную последовательность строк листинга части кода метода половинного деления, которая предшествует циклу итераций

- А) `ya = feval (f, a);`
- Б) `if ya*yb > 0, break, end`
- В) `yb = feval (f, b);`
- Г) `function [c, err, yc] = bisection (f, a, b, delta)`
- Д) `max1 = 1 + round ((log(b-a) - log(delta)) / log(2));`

Правильный ответ: Г, А, В, Б, Д

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

4. Установите правильную последовательность строк листинга кода метода интегрирования по составной формуле трапеций

А) `s = 0;`

Б) `for k = 1:(M-1)`

В) `x = a + h*k ;`

Г) `end`

Д) `h = (b - a) / M ;`

Е) `function s = traprl (f, a, b, M)`

Ж) `s = h * (feval (f,a) + feval (f, b)) / 2 + h * s;`

З) `s = s + feval (f, x);`

Правильный ответ: Е, Д, А, Б, В, З, Г, Ж

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Структура – это совокупность _____, объединенных одним именем.

Правильный ответ: переменных

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

2. М-файлы в Octave бывают двух типов: _____ и функции, определенные пользователем.

Правильный ответ: скрипты

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

3. Дескрипторы функций используются для косвенного вызова других функций или в качестве _____ другой функции.

Правильный ответ: аргумента

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

Напишите результат вычислений.

4. Ниже приведен листинг функции (файл avg.m), определенной пользователем:

```
function retval = avg (v)
retval = sum (v) / length (v);
endfunction
```

В командном окне вводится

```
>> r = avg (1:5)
```

В результате пользователь увидит

r = ____

Правильный ответ: 3

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. В отличие от функций в программном файле, _____ функция может содержать только один исполняемый оператор.

Правильный ответ: анонимная/ безимьянная

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

2. _____ – это такой же важный научный модуль в Python, как и NumPy. Он включает в себя функции для линейной и нелинейной фильтрации, бинарной морфологии, интерполяции B-сплайнами и измерений объектов.

Правильный ответ: SciPy / библиотека SciPy / модуль SciPy

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

Напишите результат вычислений.

3. После вызова интерпретатора Python в командном окне вводится

```
>>> a=2**10
```

```
>>> print a
```

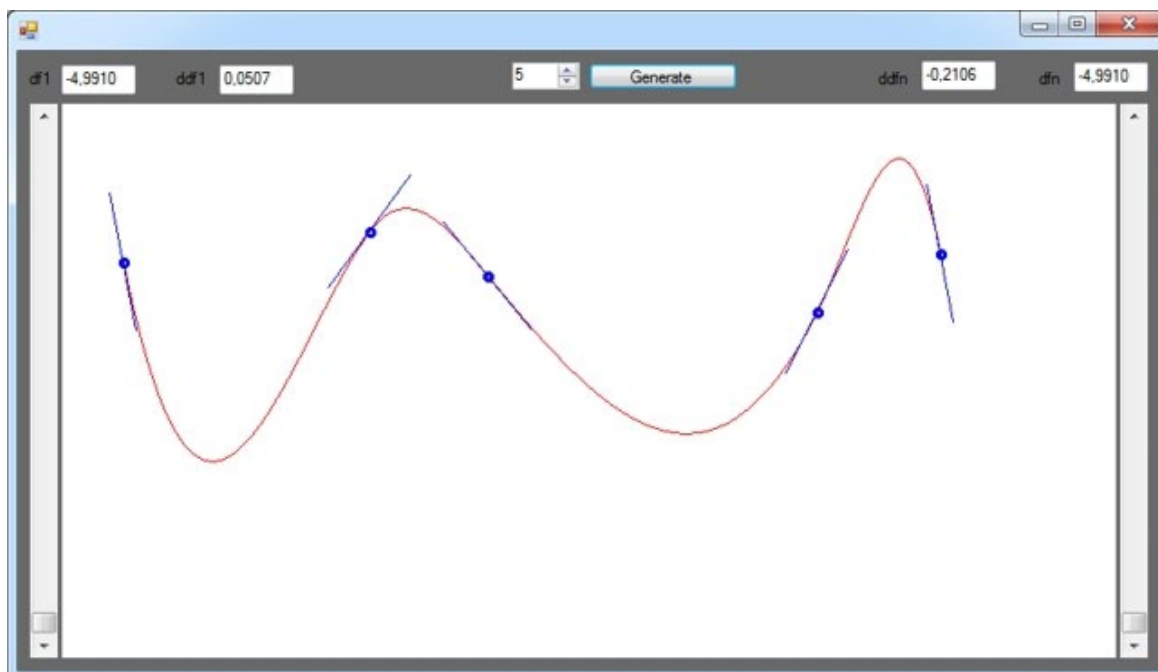
Какое значение (результат) увидит пользователь в следующей строке?

Правильный ответ: 1024 / одна тысяча двадцать четыре

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

Дайте ответ на вопрос.

4. К какому виду относится интерполяционная функция, изображенная на иллюстрации ниже?



Правильный ответ: сплайн / интерполяционный сплайн / кубический сплайн / spline
Компетенции: ОПК-2, ПК-2

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Используя метод простой итерации (Якоби), найти решение системы с точностью $\varepsilon = 10^{-4}$.

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + 2x_3 = 1.75 \\ x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 2.5 \\ 2x_1 + x_2 - 8x_3 = -0.25 \end{cases}$$

Привести расширенное решение. Привести листинг реализующего это решение кода (Scilab или Python).

Время выполнения – 60 мин.

Критерии оценивания:

- наличие проверки присутствия диагонального преобладания в матрице исходной системы
- наличие приведения к итерационной форме, проверки условия сходимости и выбора начального приближения
- наличие расчета критерия остановки процесса итераций
- наличие итерационных вычислений с сохранением запасного знака с проверкой выполнения условия остановки на каждом шаге
- получение решения СЛАУ с заданной точностью
 $x_1 = 0.3077 \pm 0.0001, x_2 = -0.4038 \pm 0.0001, x_3 = 0.0577 \pm 0.0001$.
- наличие записи листинга кода, реализующего приведенное решение (матрицу системы можно задать отдельным файлом, в этом случае также привести его структуру) в синтаксисе Scilab или Python

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

2. Решить уравнение $e^{2x} + 3x - 4 = 0$ с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$ методом касательных (Ньютона).

Привести расширенное решение. Привести листинг реализующего это решение кода (Scilab или Python).

Время выполнения – 60 мин.

Критерии оценивания:

- наличие локализации корня графическим либо аналитическим способом
- наличие обоснования выбора начального приближения
- наличие проведения итерационных вычислений с сохранением запасного знака
- получение решения уравнения с заданной точностью $x \approx 0.474$
- наличие записи листинга кода, реализующего приведенное решение (без этапа локализации корня) в синтаксисе Scilab или Python

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

3. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа для функции $y = f(x)$, заданной таблично

x	0.351	0.867	3.315	5.013	6.432
y	-	-	-	-	-
	0.572	2.015	3.342	5.752	6.911

Вычислить значение функции в точке $x_1 + x_2$.

Привести расширенное решение. Привести листинг реализующего это решение кода (Scilab или Python).

Время выполнения – 60 мин.

Критерии оценивания:

- наличие построения интерполяционного полинома Лагранжа
- наличие проведения вычислений с сохранением запасного знака
- получение значения функции в заданной точке $L_4(x_1 + x_2) = L_4(0.867 + 3.315) = -4.3453$
- наличие записи листинга кода, реализующего приведенное решение (табличную функцию можно задать отдельным файлом, в этом случае также привести его структуру) в синтаксисе Scilab или Python

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

4. Найти минимум функции $f(x) = f(x_1, x_2) = x_1^2 + 2x_2^2 + e^{x_1+x_2}$ методом градиентного спуска, завершив расчет при

$$\left| \frac{\partial f(x^{(k)})}{\partial x_i} \right| \leq 0.05, \quad i = 1, 2.$$

Привести расширенное решение. Привести листинг реализующего это решение кода (Scilab или Python).

Время выполнения – 60 мин.

Критерии оценивания:

- наличие выбора начального приближения, шага
- наличие проведения вычислений по алгоритму метода с сохранением запасного знака

- нахождение точки минимума и определение минимума функции с учетом заданного критерия остановки $x^* = (x_1^*, x_2^*) \approx (-0.301; -0.163)$; $f^* \approx 0.772$
- наличие записи листинга кода, реализующего приведенное решение (функцию можно задать отдельным файлом, в этом случае также привести его структуру) в синтаксисе Scilab или Python

Компетенции: ОПК-2, ПК-2

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Современные численные методы и прикладные вычисления на ЭВМ» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии
института компьютерных систем и
информационных технологий

Ветрова Н. Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.	Дополнен комплектом оценочных материалов	протокол заседания кафедры прикладной математики № <u>8</u> от <u>24.02.2025</u>	 В.В. Малый