# 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) |  x = -0.5; |
| 2) | variable is assigned a value of -0.5 of type double | Б) |  A = [1, 2; 3, 4]; |
| 3) | variable is assigned a 1x10 array of type char | В) |  str = "GNU Octave"; |

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) | x = 1:10 \_000\_000; for i = 1: length (x) y(i) = sqrt (x(i)); endfor |  | А) | Векторизированное вычисление |
| 2) | x = 1:10 \_000\_000;y = sqrt (x); |  | 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; |
| 2) | Логическое ИЛИ (OR) | Б) | x & y; |
| 3) | Логическое НЕ (NOT) | В) | x | y; |

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] = bisect (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/ безимянная

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 В-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 $ε=10^{-4}$ .

$\left\{\begin{array}{c}4x\_{1}-x\_{2}+2x\_{3}=1.75\\x\_{1}-5x\_{2}+3x\_{3}=2.5\\2x\_{1}+x\_{2}-8x\_{3}=-0.25\end{array}\right.$

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 $ε=10^{-3}$ 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 $x≈0.474$

– 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 $L\_{4}\left(x\_{1}+x\_{2}\right)=L\_{4}\left(0.867+3.315\right)=-4.3453$

– 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 $f\left(x\right)=f\left(x\_{1},x\_{2}\right)=x\_{1}^{2}+2x\_{2}^{2}+e^{x\_{1}+x\_{2}}$ методом градиентного спуска, завершив расчет при

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

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

Время выполнения – 60 мин.

Критерии оценивания:

– наличие выбора начального приближения, шага

– наличие проведение вычислений по алгоритму метода с сохранением запасного знака

– нахождение точки минимума и определение минимума функции с учетом заданного критерия остановки $x^{\*}=\left(x\_{1}^{\*},x\_{2}^{\*}\right)≈\left(-0.301; -0.163\right); f^{\*}≈0.772$

– 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