

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра информатики

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
«22 » мая 2025 г., протокол № 9
Исполняющий обязанности
заведующего кафедрой


(подпись)

Осипов Г.С.
(Инициалы, фамилия)

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Б1.В.ДВ.02.02 Основы работы в системе MathCad

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

профиль
Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Южно-Сахалинск
2025г.

1. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-2	ПКС-2. Способен проводить формализацию предметной области с целью создания информационной системы	ПКС-2.1 - Знает требования к компьютерному программному обеспечению; виды технической спецификации на программные компоненты и их взаимодействие; методы проектирование компьютерного программного обеспечения ПКС-2.2 – Умеет применять требования к компьютерному программному обеспечению; разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие; применять методы проектирования компьютерного программного обеспечения; ПКС-2.3 – Владеет методами разработки требований к компьютерному программному обеспечению, технических спецификаций на программные компоненты, методами проектирования компьютерного программного обеспечения.

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Назначение MathCad. Интерфейс системы. Редактирование документа и его оформление.	ПКС-2	Устный опрос по теме
2.	Тема 2. Вычисления. Переменные и функции	ПКС-2	Выполнение практического задания
3.	Тема 3. Вычисления. Операторы. Управление вычислениями.	ПКС-2	Выполнение практического задания
4.	Тема 4. Типы данных в MathCad	ПКС-2	Выполнение практического задания
5.	Тема 5. Построение двухмерных и трехмерных графиков.	ПКС-2	Выполнение практического

			задания
6.	<i>Тема 6. Символьные вычисления.</i>	ПКС-2	Выполнение практического задания
7.	<i>Тема 7. Матричная алгебра. Решение Алгебраических уравнений и неравенств. Решение систем уравнений и неравенств.</i>	ПКС-2	Выполнение практического задания
8.	<i>Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.</i>	ПКС-2	Выполнение практического задания
9.	<i>Тема 9. Программирование в MathCad.</i>	ПКС-2	Выполнение практического задания
10.	<i>Тема 10. Анализ данных в MathCad.</i>	ПКС-2	Выполнение практического задания

3. Оценочные средства

Тестирование является одним из средств формального контроля качества обучения – методе, основанном на стандартизированных заданиях, которые позволяют оценить знания, умения и навыки испытуемого

Требования к составлению тестового задания

Тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– **закрытая** форма – является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов.

Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде.

Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– **открытая** форма – вопрос представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы или графика.

Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– **установление соответствия** – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– **установление последовательности** – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Примерный тест

Задания для проверки сформированности компетенции ПКС-2 Способен проводить формализацию предметной области с целью создания информационной системы

1. Установите соответствие

между панелью инструментов Mathcad и ее основным назначением

Панель инструментов	Назначение
1. Калькулятор (Calculator)	A. Вставка операторов сравнения, логических операторов, управляющих конструкций (if, for, while)
2. Матрица (Matrix)	B. Вставка шаблонов интегралов, производных, сумм, произведений.
3. Вычисления (Evaluation)	C. Вставка числовых операторов, скобок, простых арифметических функций
4. Программирование (Programming)	D. Вставка операторов символьного и численного вывода, операторов определения переменных
5. Математический анализ (Calculus)	E. Создание векторов и матриц, работа с их элементами, специальные матричные операции

Ответ: 1 – C; 2 – E; 3 – E, 4 – A, 5-

2. Установите соответствие

между примером данных и их типом в Mathcad.

Пример данных	Тип
1. "Результат ="	A. Логическое выражение (Boolean)
2. [[2,5], [1, 3]]	B. Строка (String)
3. $(3 > 2) \wedge (4 \neq 5)$	C. Матрица/Массив (Matrix)
4. 15.75e-3	D. Вещественное число (Float)

Ответ: 1 – B; 2 – C; 3 – A, 4 – D

3. Установите соответствие

между оператором и его действием.

Оператор	Действие
1. "→"	A. инициирует выполнение численного расчёта.
2. "="	B. определение переменной или функции.
3. "∴"	C. инициирует выполнение аналитического преобразования выражения.

Ответ: 1– C; 2 – A; 3 – B

4. Установите соответствие

между символьной командой (ключевым словом) и её действием.

Команда	Действие
1. expand	A. Раскрывает скобки, возводит в степень.
2. factor	B. Раскладывает выражение на множители.
3. solve	C. Разложение функции в ряд (степенной) до 4-го порядка
4. series, x, 4	D. Решение уравнения, относительно переменной

Ответ: 1– A; 2 – B; 3 – D, 4 – C

5. Выберите все правильные ответы. Ответ обоснуйте:

Какие из этих символьных команд существуют в MathCAD? Выберите все верные варианты.

1. simplify
2. factor
3. float, 5
4. integr
5. assume

Ответ: 1, 2, 3, 5. Команды integr не существует.

6. Расположите в правильной последовательности:

Расположите в правильной порядке последовательность шагов для получения аналитической (символьной) производной функции $f(x) := x^3 + \sin(x)$

1. выбрать оператор производной с панели Математический анализ (Calculus)
2. Ввести $f(x)$.
3. Задать функцию $f(x) := x^3 + \sin(x)$.
4. В правом нижнем индексте оператора производной ввести переменную дифференцирования x
5. После ввода всей конструкции нажать клавишу $\rightarrow$ (символьное равенство).

Ответ: 3, 1, 4, 2, 5

7. Установите соответствие

между типом математической задачи и наиболее подходящей для его решения функцией в Mathcad

Математическая задача	Оператор/Функция Mathcad
1. Решение системы линейных уравнений $A \cdot x = B$	A. Isolve
2. Символьное решение уравнения $x^3 - 2x = 5$ относительно x	B. Блок Given/Minerr
3. Находится минимальная невязка уравнения, т.е., значение x , при котором левая и правая части уравнения наиболее близки	C. Блок Given/Find

Ответ: 1–A; 2 – C; 3 – B

8. Вставьте пропущенные слова (слово):

Дополните фрагмент кода Mathcad для нахождения всех корней многочлена $p(x) = x^4 - 5x^2 + 4$ с использованием соответствующей встроенной функции..

Фрагмент кода:

Коэффициенты многочлена (начиная со свободного члена):

$v := (4 \ 0 \ -5 \ 0 \ 1)^T$

Корни:

$r :=$ _____

Ответ: polyroots(v)

9. Расположите в правильной последовательности:

Расположите в правильной порядке последовательность шагов для численного решения системы нелинейных уравнений в Mathcad с использованием блока Given/Find.

Система:

$$x^2 + y^2 = 4$$

$$e^x + y = 1$$

Начальное предположение: $x := 1$, $y := 1$

1. Вызвать функцию Find, передав в неё искомые переменные: $\text{sol} := \text{Find}(x, y)$.
 2. Задать начальные приближения для всех переменных: $x := 1$ и $y := 1$
 3. Написать ключевое слово Given
 4. Записать уравнения, используя знак логического равенства [Ctrl] + [=] (логическое=)
- Ответ: 3, 4, 5, 2

10. Выберите все правильные ответы. Ответ обоснуйте:

Для поиска локальных экстремумов используют встроенные функции, которые могут применяться как в пределах вычислительного блока, так и автономно:

1. Polyroots (f)
2. Minimize (f, $x_1, \dots, x_m$)
3. root(f(x), x, a, b)
4. Maximize (f, $x_1, \dots, x_m$)

Ответ: 2, 3. Остальные функции используются для других целей

11. Расположите в правильной последовательности:

Расположите в правильной последовательности действия для построения в одном графическом поле (X-Y Plot) графиков двух функций: $y_1(x) = x^2$ и $y_2(x) = \sin(x)$ на интервале от 0 до 5.

1. Задать функции: $y_1(x) := x^2$ и $y_2(x) := \sin(x)$
2. В местозаполнитель по оси X (внизу) ввести: x
3. Задать переменную: $x := 0, 0.1 \dots 5$
4. В местозаполнитель по оси Y (слева) через запятую ввести: $y_1(x), y_2(x)$
5. Вставить область двумерного графика (Ctrl+2)

Ответ: 3, 1, 5, 2, 4

12. Расположите в правильной последовательности:

Для создания размерной переменной, определяющей, например силу тока

1. Символ умножения ($I := 10^*$)
2. Вводим выражение, присваивающее переменной значение ($I := 10$)
3. В списке **Единицы измерения (Unit)** диалогового окна **Вставка единицы измерения (Insert Unit)** выбираем нужную единицу измерения **Ampere (A)**
4. Нажмите кнопку **ОК**.
5. Выбираем команду **Вставка, единицы (Insert, Unit)**, либо нажимаем на панели инструментов кнопку с изображением мерного стакана, либо **<Ctrl>+<U>**

Ответ: 2, 1, 5, 3, 4

13. Выберите номер правильного ответа. Ответ обоснуйте:

Какой встроенный блок Mathcad является основным для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ)?

1. root
2. Given / Odesolve
3. find
4. solve

Ответ: 2. Root, find, solve не используются для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений

14. Выберите все правильные ответы. Ответ обоснуйте:

Какие из перечисленных утверждений о решателях ОДУ в Mathcad являются верными?

1. Функция rkfixed использует метод Рунге-Кутты с постоянным шагом.
2. Odesolve может решать только задачи Коши, но не граничные задачи.
3. Решатель Rkadapt автоматически подбирает шаг вычислений для достижения заданной точности.
4. При использовании Odesolve в блоке Given производные обозначаются с помощью апострофов ($y'(x)$, $y''(x)$).
5. Функция sbval используется для «пристрелки» начальных условий в граничных задачах.

Ответ: 1, 3, 4, 5. Odesolve может решать оба типа задач.

15. Вставьте пропущенные слова (слово):

Дополните фрагмент кода Mathcad для решения граничной задачи с помощью блока Given / Odesolve.

Уравнение: $x^2 * y''(x) + x * y'(x) + y(x) = 0$

Граничные условия: $y(1) = 2$, $y(2) = 0$

Интервал решения: $x \in [1, 2]$

Фрагмент кода:

$y(1) = 2$

$y(2) = 0$

Given

$x^2 * y''(x) + x * y'(x) + y(x) = 0$

$y :=$ _____

Ответ: Odesolve(x, 2)

16. Расположите в правильной последовательности:

Расположите в правильной порядке последовательность шагов для решения следующей задачи Коши в Mathcad с использованием решателя rkfixed:

Уравнение: $y''(t) + y'(t) = \sin(t)$

Начальные условия: $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$

Интервал решения: $t \in [0, 10]$

1. Задать количество точек и шаг (или использовать встроенный параметр N): $N := 100$.
2. Вызвать решатель: $S := \text{rkfixed}(Y0, 0, 10, N, D)$.
3. Сформировать вектор начальных условий: $Y0 := (y0 \ v0)^T$.
4. Задать начальные условия: $y0 := 1$ и $v0 := 0$.
5. Определить функцию $D(t, Y)$, возвращающую производные: первый элемент $Y1$ (производная y'), второй элемент $\sin(t) - Y1$ (производная y'' , выраженная из уравнения).

Ответ: 4, 3, 5, 1, 2, 4

17. Выберите номер правильного ответа. Ответ обоснуйте:

Какой оператор программирования НЕ существует в палитре "Программирование" Mathcad?

1. if
2. for
3. while
4. switch

Ответ: 3. Конструкции типа switch-case в Mathcad нет.

18. Выберите номер правильного ответа. Ответ обоснуйте:

Какой оператор в панели программирования Mathcad является основным для создания циклов с предусловием?

1. for
2. while
3. if
4. otherwise

Ответ: 2. Цикл while проверяет условие до выполнения тела цикла.

19. Выберите все правильные ответы. Ответ обоснуйте:

Какие из перечисленных элементов обязательно должны присутствовать внутри программного блока (функции, созданной с помощью панели программирования) для его корректной работы?

1. Ключевое слово program
2. Оператор присваивания локальной переменной ($\leftarrow$)
3. Имя функции и её аргументы в заголовке
4. Возвращаемое значение (результат последней строки или оператор return)

Ответ: 2, 4. Ключевое слово program не используется, а имя и аргументы задаются до знака определения ($:=$).

20. Установите соответствие

между оператором панели программирования и его описанием.

Оператор	Описание
1. if	A. выполняется только в том случае, если не выполнено заданное перед этим условие.
2. for	B. Выполняет блок инструкций, пока выполняется заданное условие.
3. while	C. Выполняет ветвь кода, если условие истинно. Часто используется с otherwise.
4. otherwise	D. Повторяет блок инструкций заданное число раз для каждого элемента диапазона.

Ответ: 1–C; 2 – D; 3 – B, 4 – A

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации