

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 30.05.2025 14:30:29

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4152eb8d7d6b5cb96ae6d9b4dda094afddanb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Технический институт (филиал) федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования

«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Нерюнгри

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.В.ДВ.09.01 «Математическое моделирование Mathcad»

для программы бакалавриата

по направлению подготовки

01.03.02. "Прикладная математика и информатика",

профиль «Системное программирование и компьютерные технологии»

Форма обучения: очная

Нерюнгри, 2021

УТВЕРЖДЕНО на заседании

выпускающей кафедры МиИ

« 14 » 05 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой [подпись] / Самохина В.М.

« 14 » 05 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании

обеспечивающей кафедры МиИ

« 14 » 05 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой [подпись] / Самохина В.М.

« 14 » 05 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты¹:

[подпись]
Ф.И.О., должность, организация

[подпись]
подпись

[подпись]
Ф.И.О., должность, организация

[подпись]
подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

Юданова В.В., ст. преподаватель кафедры МиИ, ТИ (ф) СВФУ

Ф.И.О., должность, организация

[подпись]
подпись

¹ Эксперт первый: со стороны выпускающей кафедры (или работодатель). Эксперт второй: со стороны обеспечивающей кафедры.

Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине (модулю) Б1.В.ДВ.09.01 «Математическое моделирование
Mathcad»

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню усвоения компетенции	Наименование оценочного средства
6 семестр				
1	Основы работы в математической системе MathCad.	Компетенции: ПК-1: способен анализировать требования к программному обеспечению. Индикаторы достижения компетенций: ПК-1.2: Способен проводить оценку и обосновывать рекомендуемые решения с учетом данных современных научных исследований и применением математических методов и возможностей моделирования	знать: способы построения вычислительных алгоритмов для решения задач алгебры и геометрии, теории вероятности и математической статистики, дифференциальных уравнений, математического моделирования; возможности использования инструментария системы Mathcad при анализе социально-экономических задач и процессов. уметь: реализовать методы математического моделирования в процессе решения прикладных задач на компьютере, с применением методов системного анализа и математического моделирования, используя математический пакет MathCad. владеть: основами моделирования и эксперимента, навыками применения теории математического моделирования при решении различных задач прикладного характера с применением возможностей вычислительной техники, основами работы в математической системе MathCad.	Лабораторные занятия
2	Элементы алгебры и геометрии. Дифференциальное и интегральное исчисление.			Лабораторные занятия
3	Графические возможности MathCad.			Лабораторные занятия Расчетно-графическая работа
4	Программирование вычислительных алгоритмов			Лабораторные занятия

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Расчетно-графическая работа

1.1. Табулирование функций

Задание: Выполнить табулирование функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ изменения аргумента x с шагом h .

№ варианта	$[a, b]$	h	Уравнение
1	$[-1; 3]$	0.5	$x^3 - 2,92x^2 + 1,4355x + 0,791 = 0$
2	$[-2; 3]$	0.5	$x^3 - 2,56x^2 - 1,325x + 4,395 = 0$
3	$[-3,5; 2,5]$	0.5	$x^3 + 2,84x^2 - 5,606x - 14,766 = 0$
4	$[-2,5; 2,5]$	0.5	$x^3 + 1,41x^2 - 5,472x - 7,38 = 0$
5	$[-1,6; 1,1]$	0.3	$x^3 + 0,85x^2 - 0,432x + 0,044 = 0$
6	$[-1,6; 1,6]$	0.4	$x^3 - 0,12x^2 - 1,478x + 0,192 = 0$
7	$[-1,6; 0,8]$	0.34	$x^3 + 0,77x^2 - 0,251x - 0,017 = 0$
8	$[-1,4; 1]$	0.3	$x^3 + 0,88x^2 - 0,3999x - 0,0376 = 0$
9	$[-1,4; 2,5]$	0.3	$x^3 + 0,78x^2 - 0,827x - 0,1467 = 0$
10	$[-2,6; 1,4]$	0.5	$x^3 + 2,28x^2 - 1,9347x - 3,90757 = 0$
11	$[-2,6; 3,2]$	0.725	$x^3 - 0,805x^2 - 7x + 2,77 = 0$
12	$[-3; 3]$	0.5	$x^3 - 0,345x^2 - 5,569x + 3,15 = 0$
13	$[-2; 3,4]$	0.6	$x^3 - 3,335x^2 - 1,679x + 8,05 = 0$
14	$[-1; 2,8]$	0.38	$x^3 - 2,5x^2 + 0,0099x + 0,517 = 0$
15	$[-1,2; 3]$	0.42	$x^3 - 3x^2 + 0,569x + 1,599 = 0$
16	$[-2,5; 2,5]$	0.5	$x^3 - 2,2x^2 + 0,82x + 0,23 = 0$
17	$[-1,2; 4,6]$	0.58	$x^3 - 5x^2 + 0,903x + 6,77 = 0$
18	$[-1; 7,4]$	0.7	$x^3 - 7,5x^2 + 0,499x + 4,12 = 0$

1.2. Действия с матрицами

Задание: Даны матрицы $A = \begin{vmatrix} a & b & c \\ -m & n & k \\ c & b & -a \end{vmatrix}$, $B = \begin{vmatrix} b-c \\ m & b \\ n & k \end{vmatrix}$, $C = \begin{vmatrix} n & a \\ m & b \end{vmatrix}$, $D = \begin{vmatrix} a-b \\ -n \\ c+b \end{vmatrix}$,

$M = \begin{vmatrix} n & -a & a+b \\ m & b & n+m \\ c & n & c-b \end{vmatrix}$, $K = \begin{vmatrix} n & -a & a+b \\ m & b & n+m \\ c & n & c-b \end{vmatrix}$ из коэффициентов a, b, c, m, k, n в соответствии с

вариантом задания.

а) Выполнить действия с матрицами в соответствии с вариантом задания.

б) Найти ранг матрицы A и определитель матрицы A .

в) Выполнить транспонирование матрицы K и найти обратную матрицу K .

Номер варианта	Значение элементов матриц	Действия с матрицами
1	$a=1; b=0.5; c=-1; m=2; k=-2.1; n=-0.8$	1) $A+A \cdot M$; 2) $B \cdot C$; 3) M^3 ; 4) $D+m \cdot K$; 5) $A \cdot D+D \cdot M$; 6) K^{-2}
2	$a=-2; b=1; c=1.5; m=-3; k=-0.1; n=1.8$	1) $A+B \cdot M$; 2) $M \cdot C$; 3) B^3 ; 4) $C+m \cdot K$; 5) $AB+D \cdot K$ 6) D^{-3}
3	$a=-1; b=5; c=1.3; m=0.9;$	1) $A \cdot M$; 2) $B-a \cdot C$ 3) $M^2 \cdot B$; 4) $D \cdot K$;

	$k=0.1; n=-0.5$	5) $A+7 \cdot D$; 6) A^{-2}
4	$a=1; b=0.5; c=1; m=0.2;$ $k=0.27; n=0.7$	1) A^2 ; 2) $B \cdot C + M$; 3) $n \cdot M^2$; 4) $D \cdot K$; 5) $A \cdot B \cdot D \cdot C$; 6) D^{-2}
5	$a=3; b=2.1; c=0.91; m=1.2;$ $k=1; n=3$	1) $A^2 + M$; 2) $B \cdot M$; 3) $b \cdot C^{-3}$; 4) $D + 3K$; 5) $A \cdot K \cdot D$; 6) M^{-2}
6	$a=4; b=-0.5; c=-1; m=3.2;$ $k=1.1; n=1.8$	1) $A + B \cdot M$; 2) $M \cdot C$; 3) B^3 ; 4) $C + m \cdot K$; 5) $AB + D \cdot K$ 6) D^{-3}
7	$a=1; b=2.5; c=0.3; m=1;$ $k=-2.1; n=-0.8$	1) $A \cdot M$; 2) $B \cdot a \cdot C$ 3) $M^2 \cdot B$; 4) $D \cdot K$; 5) $A + 7 \cdot D$; 6) A^{-2}
8	$a=2; b=0.5; c=-1.1; m=2;$ $k=1.9; n=-3.8$	1) A^2 ; 2) $B \cdot C + M$; 3) $n \cdot M^2$; 4) $D \cdot K$; 5) $A \cdot B \cdot D \cdot C$; 6) D^{-2}
9	$a=3; b=-2.5; c=4; m=3;$ $k=-2.1; n=0.8$	1) $A^2 + M$; 2) $B \cdot M$; 3) $b \cdot C^{-3}$; 4) $D + 3K$; 5) $A \cdot K \cdot D$; 6) M^{-2}
10	$a=3.1; b=1.5; c=2.1; m=3.2;$ $k=1.1; n=-1.6$	1) $A + A \cdot M$; 2) $B \cdot C$; 3) M^3 ; 4) $D + m \cdot K$; 5) $A \cdot D + D \cdot M$; 6) K^{-2}
11	$a=-2; b=1; c=1.5; m=-3;$ $k=-0.1; n=1.8$	1) $A + B \cdot M$; 2) $M \cdot C$; 3) B^3 ; 4) $C + m \cdot K$; 5) $AB + D \cdot K$ 6) D^{-3}
12	$a=-1; b=5; c=1.3; m=0.9;$ $k=0.1; n=-0.5$	1) $A \cdot M$; 2) $B \cdot a \cdot C$ 3) $M^2 \cdot B$; 4) $D \cdot K$; 5) $A + 7 \cdot D$; 6) A^{-2}
13	$a=1; b=0.5; c=1; m=0.2;$ $k=0.27; n=0.7$	1) A^2 ; 2) $B \cdot C + M$; 3) $n \cdot M^2$; 4) $D \cdot K$; 5) $A \cdot B \cdot D \cdot C$; 6) D^{-2}
14	$a=3; b=2.1; c=0.91; m=1.2;$ $k=1; n=3$	1) $A^2 + M$; 2) $B \cdot M$; 3) $b \cdot C^{-3}$; 4) $D + 3K$; 5) $A \cdot K \cdot D$; 6) M^{-2}
15	$a=4; b=-0.5; c=-1; m=3.2;$ $k=1.1; n=1.8$	1) $A + B \cdot M$; 2) $M \cdot C$; 3) B^3 ; 4) $C + m \cdot K$; 5) $AB + D \cdot K$ 6) D^{-3}
16	$a=1; b=2.5; c=0.3; m=1;$ $k=-2.1; n=-0.8$	1) $A + B \cdot M$; 2) $M \cdot C$; 3) B^3 ; 4) $C + m \cdot K$; 5) $AB + D \cdot K$ 6) D^{-3}
17	$a=2; b=0.5; c=-1.1; m=2;$ $k=1.9; n=-3.8$	1) $A \cdot M$; 2) $B \cdot a \cdot C$ 3) $M^2 \cdot B$; 4) $D \cdot K$; 5) $A + 7 \cdot D$; 6) A^{-2}
18	$a=3; b=-2.5; c=4; m=3;$ $k=-2.1; n=0.8$	1) A^2 ; 2) $B \cdot C + M$; 3) $n \cdot M^2$; 4) $D \cdot K$; 5) $A \cdot B \cdot D \cdot C$; 6) D^{-2}

1.3. Решение уравнений и их систем

Задание. С использованием трех различных способов поиска решения уравнений и их систем в MathCad:

а) решить алгебраическое уравнение:

1	$x^3 - 7.8x^2 + 0.899x + 8.1 = 0$
2	$x^3 + 2x^2 - 4.9x - 3.22 = 0$
3	$x^3 + 3x^2 - 0.939x - 1.801 = 0$
4	$x^3 + 5.3x^2 + 0.6799x - 13.17 = 0$
5	$x^3 - 6.2x^2 - 12.999x + 11.1 = 0$
7	$x^3 - 0.34x^2 - 4.339x - 0.09 = 0$
8	$x^3 - 1.5x^2 + 0.129x + 0.07 = 0$
9	$x^3 - 5.5x^2 + 2.79x + 0.11 = 0$
10	$x^3 - 5.7x^2 - 6.219x - 2.03 = 0$
11	$x^3 - 3.78x^2 - 7.459x - 4.13 = 0$
12	$x^3 - 5x^2 - 9.9119x + 0.01 = 0$
13	$x^3 - 7x^2 - 1.339x - 7.55 = 0$
14	$x^3 - 0.12x^2 - 1.478x + 0.192 = 0$
15	$x^3 + 0.77x^2 - 0.251x - 0.017 = 0$
16	$x^3 + 0.88x^2 - 0.3999x - 0.0376 = 0$

17	$x^3+0,78x^2-0,827x-0,1467=0$
18	$x^3-2,92x^2+1,4355x+0,791=0$

б) решить систему линейных алгебраических уравнений

№ варианта	Коэффициенты при неизвестных				Свободные члены
	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	a ₁₄	B ₁
	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	a ₂₄	B ₂
	a ₃₁	a ₂₃	a ₃₃	a ₃₄	B ₃
	a ₄₁	a ₂₄	a ₃₄	a ₄₄	B ₄
1	9	5	7	4	0
	4	6	7	8	6
	5	8	6	7	3
	5	6	7	8	7
2	9	6	3	8	3
	4	6	7	4	1
	2	3	5	3	4
	4	8	3	7	2
3	2	3	2	5	3
	5	2	5	7	2
	4	2	7	1	3
	7	5	1	4	2
4	1	4	2	5	8
	4	4	5	3	6
	1	2	6	8	7
	3	7	3	2	9
5	9	6	3	8	3
	4	6	7	4	8
	2	3	5	3	5
	4	8	3	7	9
6	2	4	7	4	2
	4	1	6	2	0
	8	3	6	7	3
	6	3	5	7	1
7	3	3	4	7	3
	2	6	4	6	4
	3	4	5	6	8
	1	9	3	5	2

8	2	1	5	2	1
	5	2	2	6	3
	2	2	1	2	0
	1	3	3	1	2
9	7	6	2	7	3
	4	9	5	5	2
	2	3	4	4	0
	1	5	6	6	2
10	3	6	5	2	3
	4	6	3	5	0
	2	3	2	6	4

	2	4	3	6	3
11	0,12	-0,43	0,14	0,64	-0,17
	-0,07	0,34	-0,72	0,32	0,62
	1,18	-0,08	-0,25	0,43	1,12
	1,17	0,53	-0,84	-0,53	1,15
12	0,12	-0,43	0,14	0,64	-0,17
	-0,07	0,34	-0,72	0,32	0,62
	1,18	-0,08	-0,25	0,43	1,12
	1,17	0,53	-0,84	-0,53	1,15
13	3,7	5,6	9,5	2	13
	4	3,36	31,1	1,5	0
	2	7,93	4,2	6,3	4,4
	2	42,7	3,7	6,2	3
14	1,3	1,6	5	2,2	3
	4,4	6,7	13	2,5	0
	2,8	0,73	12	67,8	4
	2	3,4	13	6	3
15	5,3	1,6	5,5	2	3,3
	4,1	6,4	3,9	5	0
	2,1	3,3	2,04	6	4,9
	2	4	3	6	3,1
16	3	6	5	0,2	3
	4	6	8,3	5,3	0
	2	3	2,6	6,1	4,1
	2	4	0,93	6	3,8
17	3	6	5	2	34,7
	4	6	3,6	5	0
	2	3,4	2	6	4,2
	2	44,7	3	6	3
18	3	6	5,1	0,2	4
	4	6	3,4	5,34	3
	2	3	2,7	6,7	4
	2	4	3,3	6	7

в) решить систему нелинейных алгебраических уравнений

№ варианта	Система уравнений	№ варианта	Система уравнений
1	$\begin{cases} 2x^2 + 5y^2 = 3 \\ 5x + 9y = 3 \end{cases}$	2	$\begin{cases} 3x^2 + 4y^2 = 4 \\ 3x + 4y = 2 \end{cases}$
3	$\begin{cases} 5x^2 + 2y^2 = 4 \\ 2x + 7y = 1 \end{cases}$	4	$\begin{cases} 4x^2 + 5y^2 = 3 \\ 5x + 3y = 1 \end{cases}$
5	$\begin{cases} 5x^2 + 6y^2 = 3 \\ 7x + 3y = 1 \end{cases}$	6	$\begin{cases} 3x^2 + 5y^2 = 3 \\ 5x + 7y = 2 \end{cases}$
7	$\begin{cases} 7x^2 + 6y^2 = 3 \\ 5x + 3y = 2 \end{cases}$	8	$\begin{cases} 5x^2 + 6y^2 = 3 \\ 3x + 7y = 2 \end{cases}$
9	$\begin{cases} 3x^2 + 2y^2 = 2 \\ 2x + 7y = 3 \end{cases}$	10	$\begin{cases} 5x^2 + y^2 = 3 \\ 3x + 5y = 2 \end{cases}$

11	$\begin{cases} 2x^2 - y^2 = 5 \\ 7x + y = 4 \end{cases}$	12	$\begin{cases} 8x^2 + 6y^2 = 4 \\ 2x + 2y = 3 \end{cases}$
13	$\begin{cases} 4x^2 + 3y^2 = 7 \\ 8x + 2y = 6 \end{cases}$	14	$\begin{cases} 3x^2 + 4y^2 = 9 \\ 6x + 3y = 7 \end{cases}$
15	$\begin{cases} x^2 + 2y^2 = 3 \\ 5x + 4y = 7 \end{cases}$	16	$\begin{cases} 4x^2 + y^2 = 9 \\ x + y = 3 \end{cases}$
17	$\begin{cases} 2x^2 + 7y^2 = 5 \\ 3x + 2y = 8 \end{cases}$	18	$\begin{cases} 6x^2 + 7y^2 = 3 \\ 2x + 4y = 6 \end{cases}$

1.4. Решение задач дифференциального и интегрального исчисления

Задание: Вычислить:

Номер варианта	Неопределенные интегралы	Определенные интегралы	Производные (I, II, III порядка)
1	$\int \frac{x^4 - 3x^2 + 5\sqrt[3]{x} - 7x + 6}{\sqrt[3]{x}} dx$	$\int_0^{\pi} \sin(x) dx$	$\frac{d}{dx} [(x+1)^2 \cdot (x-2)^3]$
2	$\int \left[\frac{(1+\sqrt{x})^3}{\sqrt{x}} \right] dx$	$\int_0^1 e^{k \cdot x} dx$	$\frac{d}{dx} (\sin(x) + \cos(x) + \tan(x))$
3	$\int \cos(4 \cdot x)^5 \cdot \sin(4 \cdot x) dx$	$\int_{-1}^1 \frac{1}{1+x^2} dx$	$\frac{d}{dx} (e^x + \ln(x) - a \sin(x) + \sqrt[3]{x})$
4	$\int \frac{x^2}{(4x^3 + 9)^4} dx$	$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin(x)}{\cos(x)^2} dx$	$\frac{d}{dx} (2^x \cdot \sin(x) + e^{3 \cdot x})$
5	$\int \frac{\cos(\sqrt{x})}{\sqrt{x}} dx$	$\int_1^2 \frac{1}{x \cdot (1+x^4)} dx$	$\frac{d}{dx} \left(\frac{10}{\tan(x)} + 5 \cdot \ln(x) + 6 \cdot \arccos(x) + 2 \cdot \sqrt[4]{x} \right)$
6	$\int \frac{1}{\sin(x)^2 \cdot \cos(x)^2} dx$	$\int_3^{10} \frac{1}{(x-1) \cdot \sqrt{x+6}} dx$	$\frac{d}{dx} (\sin(x^2) + \tan(x))$
7	$\int \frac{1}{1 + \sin(x)} dx$	$\int_0^{\infty} \frac{x}{(1+x)^3} dx$	$\frac{d}{dx} [e^{(\tan(x))^2}]$
8	$\int \cos(\ln(x)) \cdot \frac{1}{x} dx$	$\int_1^{\infty} \frac{\sqrt{x}}{1+x^2} dx$	$\frac{d}{dx} \left[\frac{\sqrt[4]{\ln(\sin(x)+2)}}{(\tan(x))^3} \right]$

9	$\int \frac{1}{\cos(x)^2} dx$	$\int_0^1 \ln(x) dx$	$\frac{d}{dx} (2^x \cdot \sin(x) + e^{3x})$
10	$\int \frac{\sin(x)}{\cos(x)^2} dx$	$\int_0^1 \frac{\arcsin(x)}{\sqrt{1-x^2}} dx$	$\frac{d}{dx} \left(\frac{10}{\tan(x)} + 5 \cdot \ln(x) + 6 \cdot \arccos(x) + 2 \cdot \sqrt[4]{x} \right)$
11	$\int \frac{1}{\sin(x) \cdot \cos(x)} dx$	$\int_0^1 e^x dx$	$\frac{d}{dx} (\sin(x^2) + \tan(x))$
12	$\int \frac{x+3}{x^2+2} dx$	$\int_0^{2\pi} 4 \cdot a^2 \cdot (1 - \cos(\phi))^2$	$\frac{d}{dx} \left[e^{(\tan(x))^2} \right]$
13	$\int \frac{\cos(x)}{5 + \sin(x)^2} dx$	$\int_{-1}^1 \frac{1}{1+x^2} dx$	$\frac{d}{dx} \left(\frac{10}{\tan(x)} + 5 \cdot \ln(x) + 6 \cdot \arccos(x) + 2 \cdot \sqrt[4]{x} \right)$
14	$\int \frac{1}{\sqrt{7-8x^2}} dx$	$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin(x)}{\cos(x)^2} dx$	$\frac{d}{dx} (\sin(x^2) + \tan(x))$
15	$\int \frac{\sin(2x)}{\sqrt{5-3 \cdot \sin(x)^4}} dx$	$\int_1^{\infty} \frac{\sqrt{x}}{1+x^2} dx$	$\frac{d}{dx} \left[e^{(\tan(x))^2} \right]$
16	$\int \frac{1}{x \cdot \sqrt{x^2 - a^2}} dx$	$\int_0^1 \ln(x) dx$	$\frac{d}{dx} \left[\frac{\sqrt[4]{\ln(\sin(x) + 2)}}{(\tan(x))^3} \right]$
17	$\int \frac{1}{\sin(x)^4 \cdot \cos(x)^2} dx$	$\int_0^1 \frac{\arcsin(x)}{\sqrt{1-x^2}} dx$	$\frac{d}{dx} (e^x + \ln(x) - \arcsin(x) + \sqrt[3]{x})$
18	$\int \ln(x)^2 dx$	$\int_0^1 e^x dx$	$\frac{d}{dx} (2^x \cdot \sin(x) + e^{3x})$

1.5. Упрощение и преобразование выражений

Задание: Упростить сложное алгебраическое выражение:

№ варианта	Выражение	Ответ
1	$\left(\frac{\sqrt{m}}{n-\sqrt{mn}} + \frac{\sqrt{n}}{m-\sqrt{mn}} \right) \cdot \frac{\sqrt{mn}}{\sqrt{n}+\sqrt{m}}$	-1
2	$\left(\frac{a + \sqrt[4]{ae^3}}{\sqrt{a} + \sqrt[4]{ae}} - \sqrt[4]{ae} \right) : (\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{e})$	$\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{e}$
3	$\left(\frac{\sqrt{x-a}}{\sqrt{x+a} + \sqrt{x-a}} + \frac{x-a}{\sqrt{x^2-a^2} - x+a} \right) : \sqrt{\frac{x^2}{a^2} - 1}$	1
4	$\frac{a \cdot \sqrt{a} + b \cdot \sqrt{b}}{(\sqrt{a} + \sqrt{b})(a-b)} + \frac{2 \cdot \sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \sqrt{ab}$	1

5	$\frac{\frac{x-y}{\sqrt{x}-\sqrt{y}} - \frac{x-y}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}}{\frac{\sqrt{x}-\sqrt{y}}{x-y} + \frac{\sqrt{x}+\sqrt{y}}{x-y}} \cdot \frac{2\sqrt{xy}}{y-x}$	-2y
6	$\left[\frac{1}{(\sqrt{a}+\sqrt{b})^{-2}} - \left(\frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\frac{3}{a^2} - \frac{3}{b^2}} \right)^{-1} \right] \cdot (ab)^{\frac{-1}{2}}$	1
7	$a \cdot \left(\frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{2b\sqrt{a}} \right)^{-1} + b \left(\frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{2b\sqrt{b}} \right)^{-1}$	2ab
8	$\left(\frac{\sqrt{x}+\sqrt{y}}{\sqrt{x}-\sqrt{y}} - \frac{\sqrt{x}-\sqrt{y}}{\sqrt{x}+\sqrt{y}} \right) \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{y}} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right)$	$\frac{4}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}$
9	$\frac{(\sqrt[4]{a}-\sqrt[4]{b})^{-2} + (\sqrt[4]{a}+\sqrt[4]{b})^{-2}}{\left(\frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{a-b} \right)^2}$	$2 \cdot (\sqrt{a}+\sqrt{b})$
10	$\frac{\frac{1}{\sqrt{a-1}} + \sqrt{a-1}}{\frac{1}{\sqrt{a+1}} - \frac{1}{\sqrt{a-1}}} \div \frac{\sqrt{a-1}}{(a-1)\sqrt{a+1} - (a+1)\sqrt{a-1}}$	a(a+1)
11	$\frac{(\sqrt{a}+\sqrt{b})^2 - 4b}{(a-b) \div \left(\sqrt{\frac{1}{b}} + 3\sqrt{\frac{1}{a}} \right)} \div \frac{a+9b+6\sqrt{ab}}{\frac{1}{\sqrt{b}} + \frac{1}{\sqrt{a}}}$	$\frac{1}{ab}$
12	$\frac{2 \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{4} \left(\sqrt{\frac{1}{t}} - \sqrt{t} \right)^2}}{\sqrt{1 + \frac{1}{4} \left(\sqrt{\frac{1}{t}} - \sqrt{t} \right)^2} - \frac{1}{2} \cdot \left(\sqrt{\frac{1}{t}} - \sqrt{t} \right)}$	$\frac{t+1}{t}$
13	$\frac{\frac{\sqrt{a+x}}{\sqrt{a-x}} - \frac{\sqrt{a-x}}{\sqrt{a+x}}}{\frac{\sqrt{a+x}}{\sqrt{a-x}} + \frac{\sqrt{a-x}}{\sqrt{a+x}}}$	$\frac{a}{x}$
14	$\frac{\frac{\sqrt{x}+1}{x+\sqrt{x}+1}}{\sqrt{x^3}-1} \div \frac{1}{\sqrt{x^3}-1}$	x-1
15	$\frac{a+3}{2a-1} - \frac{a^2-5}{4a^2-4a+1} - \frac{2a^3-a(1-5a)-1}{8a^3-12a^2+6a-1}$	$\frac{2a+1}{(2a-1)^2}$
16	$\frac{1}{a + \frac{1}{b + \frac{1}{c}}} \div \frac{1}{a + \frac{1}{b}} - \frac{1}{b(abc+a+c)}$	1
17	$\left[\frac{1}{(\sqrt{a}+\sqrt{b})^{-2}} - \left(\frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\frac{3}{a^2} - \frac{3}{b^2}} \right)^{-1} \right] \cdot (ab)^{\frac{-1}{2}}$	1

18	$\frac{(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 - 4b}{(a - b) \div \left(\sqrt{\frac{1}{b}} + 3\sqrt{\frac{1}{a}} \right)} \div \frac{a + 9b + 6\sqrt{ab}}{\frac{1}{\sqrt{b}} + \frac{1}{\sqrt{a}}}$	$\frac{1}{ab}$
----	--	----------------

1.6. Построение графиков функций

Задание: Построить графики заданных функций, найти точки их пересечения и вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной заданными линиями:

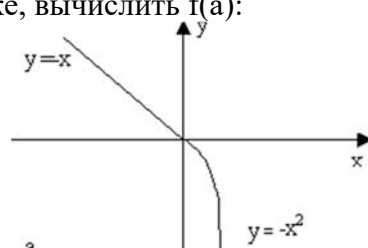
Номер варианта	Функции для вычисления площади фигуры
1	$x=y^2-2y; x+y=0$
2	$y=2-x; y^2=4x+4$
3	$y^2=4x-4; y^2=2x$ (извне параболы)
4	$3y^2=25x; 5x^2=9y$
5	$y^2+2y-3x+1=0; 3x-3y-7=0$
6	$y=4x-4x^2; y=x^2-5x$
7	$x=4-y^2; x+2y-4=0$
8	$y^2=4(x-1); x^2+y^2=4$ (извне параболы)
9	$x=y^2-2y; x+y=0$
10	$y=2-x; y^2=4x+4$
11	$y^2+2y-3x+1=0; 3x-3y-7=0$
12	$y=4x-4x^2; y=x^2-5x$
13	$x=4-y^2; x+2y-4=0$
14	$x=y^2-2y; x+y=0$
15	$y=2-x; y^2=4x+4$
16	$y^2+2y-3x+1=0; 3x-3y-7=0$
17	$y=4x-4x^2; y=x^2-5x$
18	$x=4-y^2; x+2y-4=0$

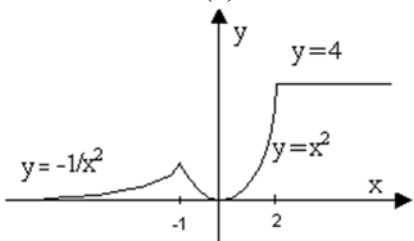
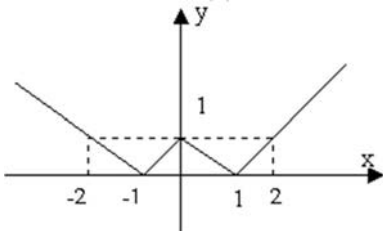
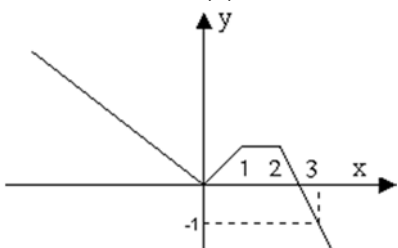
1.7. Программирование в среде Mathcad

Задание: Составить программы для решения следующих задач:

Номер варианта	Задача
1	А) Вычислить значение функции: $Y = \begin{cases} 3x + 7, & \text{при } x < 0 \\ \sqrt{x} - 2x, & \text{при } 0 \leq x \leq 5 \\ 7 - 4x, & \text{при } x > 5 \end{cases}$ Б) Дано вещественное а и натуральное число n. Вычислить: $S = \frac{1}{a} + \frac{1}{a^2} + \frac{1}{a^4} + \dots + \frac{1}{a^{2n-2}}$ В) Дан массив вещественных чисел. Подсчитать, сколько в нем отрицательных, положительных и нулевых элементов.
2	А) Вычислить значение функции: $Y = \begin{cases} x - 5, & \text{при } x < 0 \\ x^2 - 4x, & \text{при } 0 \leq x \leq 4 \\ 3x - 2, & \text{при } x > 4 \end{cases}$ $y = 2,05ax^3 - \frac{3b\sqrt{5 - 2\sin^3 4x}}{ 0,3tg^3 x - 2 }, \text{ при } \dots$ Б) Вычислить значение функции:

	$a=3, b=0,2$. Аргумент x принимает значения от 1 до 5 с шагом 0,5. В) В двумерном массиве целых чисел найти среднее арифметическое элементов главной диагонали.
3	А) Вычислить значение функции: $F(x) = \begin{cases} x^2 - x, & 0 \leq x \leq 1 \\ x^2 - \sin \pi x, & x > 1 \text{ или } x < 0 \end{cases}$ Б) Даны вещественное x и натуральное число n. Вычислить: $\sin x + \sin x^2 + \dots + \sin x^n$ В) Задана последовательность из вещественных чисел. Определить, сколько среди них чисел, меньших K, равных K и больших K.
4	А) Вычислить значение функции: $F(x) = \begin{cases} -x^2 - 1,1x + 9, & 0 \leq x \leq 4 \\ \frac{x+3}{x^3+9}, & x < 0 \text{ или } x > 4 \end{cases}$ Б) Вычислить $S = \frac{1}{\sin 1} + \frac{1}{\sin 1 + \sin 2} + \dots + \frac{1}{\sin 1 + \sin 2 + \dots + \sin n}$ В) Дана действительная матрица размера $n \times m$. Получить одномерный массив из элементов главной диагонали.
5	А) Вычислить значение функции: $Y = \begin{cases} 3 + 7x, & \text{при } x < 0 \\ 2x, & \text{при } 0 \leq x \leq 5 \\ 7x - 4, & \text{при } x > 5 \end{cases}$ Б) Вычислить $S = \cos 1 * (\cos 1 + \cos 2) * \dots * (\cos 1 + \cos 2 + \dots + \cos n)$ В) Дан одномерный массив целых чисел. Заменить все большие семи элементы на число 7, подсчитать кол-во таких элементов.
6	А) Дано действительное число x. Вычислить $f(x)$, если: $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 - x, & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ x^2 - 1, & \text{при } x > 1 \end{cases}$ Б) Вычислить сумму чисел $1 + 1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \dots$ до тех пор пока какое-либо из этих чисел не станет меньше 0,001 В) Дана действительная матрица размера $n \times m$. Получить массив $b_1, \dots, b_n$, где b_k - это наибольшее из значений элементов k-й строки;
7	А) Вычислить значение функции: $f = \begin{cases} kx, & \text{если } k < x \\ k + x, & \text{если } k \geq x \end{cases} \quad \text{где } k = \begin{cases} x^2, & \text{если } \sin x < 0 \\ x , & \text{если } \sin x \geq 0 \end{cases}$ Б) Дано натуральное n, действительное x. Вычислить: $(1 + x) + (1/2 + x) + \dots + (1/n + x)$ В) В одномерном массиве вещественных чисел заменить все элементы, стоящие на четных местах суммой элементов массива.
8	А) Вычислить значение функции: $f = \begin{cases} x , & \text{если } x < k \\ kx, & \text{если } k \geq x \end{cases} \quad \text{где } k = \begin{cases} x^2, & \text{если } \sin x \geq 0 \\ x , & \text{если } \sin x < 0 \end{cases}$ Б) Даны вещественное a и натуральное число n. Вычислить: $P = a(a+1)(a+2)\dots(a+n-1)$

	В) Дана действительная матрица размера $n \times m$. Найти сумму из наибольших элементов каждой строки массива и сохранить их в одномерный массив.
9	А) Даны три целых числа, найдите среднее из них. Средним назовем число, которое больше наименьшего из данных чисел, но меньше наибольшего. Б) Дано натуральное n. Вычислить: $\left(1 - \frac{1}{2}\right)\left(1 - \frac{1}{4}\right)\left(1 - \frac{1}{6}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{2n}\right)$ В) В одномерном массиве целых чисел заменить все отрицательные элементы минимальным элементом массива.
10	А) Дано действительное число h. Выяснить, имеет ли уравнение $ax^2 + bx + c = 0$ действительные корни, если $a = \sqrt{\frac{ \sin 8h + 17}{(1 - \sin 4h(h^2 + 18))^2}},$ $b = 1 - \sqrt{\frac{3}{3 + \operatorname{tg} ah^2 - \sin ah }},$ $c = ah^2 \sin bh + bh^3 \cos ah.$ Если действительные корни существуют, то найти их. В противном случае ответом должно служить сообщение, что действительных корней нет. Б) Дано k, вычислить: $\frac{2}{1} + \frac{3}{2} + \frac{4}{3} + \dots + \frac{k+1}{k}$ В) Дан двумерный массив вещественных чисел. Определить сумму квадратов элементов s-той строки массива.
11	А) Даны действительные числа $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2$. Выяснить, верно ли, что $a_1 b_2 - a_2 b_1 \geq 0.0001$, и если верно, то найти решение системы линейных уравнений по формулам Крамера: $\begin{cases} a_1 x + b_1 y + c_1 = 0, \\ a_2 x + b_2 y + c_2 = 0, \end{cases}$ (при выполнении выписанного неравенства система заведомо совместна и имеет единственное решение). Б) Дано k, вычислить: $\frac{1}{3} + \frac{4}{6} + \frac{9}{11} + \dots + \frac{k^2}{k^2 + 2}$ В) Определить среднее арифметическое элементов одномерного массива вещественных чисел с k_1 по k_2 (значения k_1 и k_2 задаются пользователем, $k_2 > k_1$)
12	А) Дано действительное число a. Для функции $f(x)$, график которой представлен на рисунке, вычислить $f(a)$:  Б) Вычислить среднее арифметическое всех целых чисел от a до 200. В) Дан двумерный массив вещественных чисел. Вставить строку из нулей перед строкой, в которой находится первый четный, отрицательный элемент.
13	А) Дано действительное число a . Для функции $f(x)$, график которой

	представлен на рисунке, вычислить $f(a)$:  Б) Подсчитать сумму всех нечетных чисел от 101 до 301. В) Дан массив. Все его элементы, стоящие на четных местах уменьшить на число а.
14	А) Дано действительное число а. Для функции $f(x)$, график которой представлен на рисунке, вычислить $f(a)$:  Б) Составить программу вычисления суммы кубов первых N членов натурального ряда. В) Дана действительная матрица размера n x m. Найти сумму из наибольших элементов каждой строки массива.
15	А) Дано действительное число а. Для функции $f(x)$, график которой представлен на рисунке, вычислить $f(a)$:  Б) Вычислить сумму четных и произведение нечетных целых чисел от 1 до n В) Дан массив целых чисел (20). Удалить из него все элементы, первая цифра которых четная.

Критерии оценки:

№	Критерий	16	06
1	Актуальность		
1.1	конкретность и достижимость целей и задач;		
1.2	соответствие разработки современным подходам к рассматриваемой проблеме;		
1.3	соответствие целей и задач ожидаемым результатам;		
1.4	четкость формулировки ожидаемых результатов		
2	Содержание теоретического материала:		
2.1	соответствие содержания заявленной теме;		
2.2	отсутствие в тексте отступлений от темы;		
2.3	логичность и последовательность в изложении материала;		
2.4	способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой		
3	Содержание практической части:		
3.1	способность к анализу и обобщению информационного материала;		
3.2	способность к проведению расчетов, согласно заданию;		
3.3	использование возможностей компьютерных программ при выполнении задания;		
3.4	анализ полученных расчетных характеристик, обоснованность выводов;		
3.5	использование оптимальных алгоритмов при выполнении практических заданий;		
4	Оформление		

4.1	правильность оформления (наличие всех структурных частей, структурная упорядоченность, ссылки на литературу, цитаты, таблицы, рисунки и т.д.);		
4.2	соответствие оформления правилам компьютерного набора текста (соблюдение объема, шрифтов, интервалов, выравнивания текста на страницах, нумерация страниц и т.д.);		
4.3	аккуратность оформления (отсутствие помарок, работа сброшюрована и т.д.);		
5	Защита		
5.1	владение материалом;		
5.2.	правильность ответов на заданные вопросы;		
5.3	способность к изложению собственных мыслей.		
	Итого	196	

Соответствие критерию: соответствует – 1 б, не соответствует – 0б.

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Темы лабораторных работ

6 семестр

- ЛР1 Интерфейс программы. Ввод и корректировка данных.
- ЛР2 Элементарные вычисления.
- ЛР3 Работа с переменными и функциями.
- ЛР4 Встроенные функции.
- ЛР5 Операции над векторами и матрицами.
- ЛР6 Символьные вычисления.
- ЛР7 Решение алгебраических уравнений и их систем, неравенств.
- ЛР8 Производные и интегралы
- ЛР9 Графики функций.
- ЛР10 Графики функций в полярных системах координат.
- ЛР11 Поверхности.
- ЛР12 Решение уравнений и их систем графическими методами.
- ЛР13 Анимация.
- ЛР14-15 Операторы встроенного языка программирования: операторы условия, цикла, возврат значений, перехват ошибок.
- ЛР16-18 Программирование с использованием векторов и матриц.
- ЛР19-20 Рекурсия.
- ЛР21-27 Решение физико-математических задач.

Критерии оценки:

0 баллов - ставится, если студент не готов к лабораторной работе.

1 балл - ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений обсуждаемой темы, но при выполнении заданий допущены неточности или задание выполнено на 50-60%; оформление работы выполнено недостаточно последовательно, допущены ошибки в языковом оформлении материала.

2 балла - ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений обсуждаемой темы, но при выполнении заданий допущены неточности или задание выполнено на 70-80%; слабо владеет навыками исследовательского анализа по данной теме; оформление работы выполнено недостаточно правильно.

3 балла - ставится, если студент полностью выполнил задание, но допустил единичные ошибки в изложении материала, знает теоретический материал, самостоятельно поправляет ошибки и погрешности после замечаний преподавателя:

а) задание выполнено правильно или, в случае недочётов, скорректировано студентом самостоятельно;

б) студент обладает необходимыми навыками научно-исследовательского анализа по данной теме и обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои суждения;

в) оформление задания выполнено последовательно и полно, правильно использована соответствующая терминология.