

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 06.06.2025 08:48:42 Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Уникальный программный ключ: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

f45eb7c44954 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра Математики и информатики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.В.ДВ.02.02 Программирование в системе MathCad

для программы бакалавриата

по направлению подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электропривод и автоматика

Форма обучения: заочная

Нерюнгри 2025

УТВЕРЖДЕНО на заседании
выпускающей кафедры ЭПиАПП
«03» апреля 2025 г., протокол № 8
Заведующий кафедрой Рукович А.В.
«03» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании
обеспечивающей кафедры МиИ
«20» марта 2025 г., протокол № 8
Заведующий кафедрой Самохина В.М.
«20» марта 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:
Эксперты¹:

Рукович А.В., к.г.-м.н., и.о. зав. кафедрой ЭПиАПП
Ф.И.О., должность, организация

подпись

Самохина В.М., к.п.н, доцент кафедры МиИ, ТИ(ф)СВФУ
Ф.И.О., должность, организация

подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

Зарипова М.Ю., ст. преподаватель кафедры МиИ, ТИ(ф)СВФУ
Ф.И.О., должность, организация

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.02.02 Программирование в системе MathCad

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню усвоения компетенции	Наименование оценочного средства
5-6 семестр				
1	Основы работы в математической системе MathCad.	ПК-1 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	знать: способы построения вычислительных алгоритмов для решения задач алгебры и геометрии, интегралов и дифференциальных уравнений уметь: реализовать математические методы владеть: навыками теории и практики математического моделирования, построения вычислительных алгоритмов	Лабораторные занятия
2	Элементы алгебры и геометрии. Дифференциальное и интегральное исчисление.	ПК-1 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	знать: способы построения вычислительных алгоритмов для решения задач алгебры и геометрии, интегралов и дифференциальных уравнений уметь: реализовать математические методы владеть: навыками теории и практики математического моделирования, построения вычислительных алгоритмов	Лабораторные занятия
3	Графические возможности MathCad.	ПК-2 Способен проводить обоснование проектных решений	знать: возможности встроенного языка программирования. уметь: реализовать возможности программирования для решения прикладных задач по выполнению инженерных расчетов и вычислений средствами системы Mathcad владеть: применением средств программирования для решения задач профессиональной деятельности с использованием систем компьютерной математики.	Лабораторные занятия
4	Программирование вычислительных алгоритмов	ПК-2 Способен проводить обоснование проектных решений	знать: возможности встроенного языка программирования. уметь: реализовать возможности программирования для решения прикладных задач по выполнению инженерных расчетов и вычислений средствами системы Mathcad владеть: применением средств программирования для решения задач профессиональной деятельности с использованием систем компьютерной математики.	Лабораторные занятия Контрольная работа

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Контрольная 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

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

$$M = \begin{vmatrix} n & -a & a+b \\ b-a & c \end{vmatrix}, \quad K = \begin{vmatrix} m & b & n+m \\ c & n & c-b \end{vmatrix}$$

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	$a=-1; b=5; c=1.3; m=0.9;$ $k=0.1; n=-0.5$	1) A-M; 2) B-a·C 3) M ² -B; 4)D-·K; 5)A+7·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·C+M; 3) n·M ² ; 4)D-K; 5)A·B-D·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-M; 3) b·C ⁻³ ; 4)D+3K; 5)A·K-D; 6)M ⁻²
6	$a=4; b=-0.5; c=-1; m=3.2;$ $k=1.1; n=1.8$	1) A+B·M; 2) M·C; 3) B ³ ; 4)C+m·K; 5)AB+D·K 6)D ⁻³
7	$a=1; b=2.5; c=0.3; m=1;$ $k=-2.1; n=-0.8$	1) A-M; 2) B-a·C 3) M ² -B; 4)D-·K; 5)A+7·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·C+M; 3) n·M ² ; 4)D-K; 5)A·B-D·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-M; 3) b·C ⁻³ ; 4)D+3K; 5)A·K-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·M; 2) B·C; 3) M ³ ; 4)D+m·K; 5)A·D+D·M; 6)K ⁻²
11	$a=-2; b=1; c=1.5; m=-3;$ $k=-0.1; n=1.8$	1) A+B·M; 2) M·C; 3) B ³ ; 4)C+m·K; 5)AB+D·K 6)D ⁻³
12	$a=-1; b=5; c=1.3; m=0.9;$ $k=0.1; n=-0.5$	1) A-M; 2) B-a·C 3) M ² -B; 4)D-·K; 5)A+7·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·C+M; 3) n·M ² ; 4)D-K; 5)A·B-D·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-M; 3) b·C ⁻³ ; 4)D+3K; 5)A·K-D; 6)M ⁻²
15	$a=4; b=-0.5; c=-1; m=3.2;$ $k=1.1; n=1.8$	1) A+B·M; 2) M·C; 3) B ³ ; 4)C+m·K; 5)AB+D·K 6)D ⁻³
16	$a=1; b=2.5; c=0.3; m=1;$ $k=-2.1; n=-0.8$	1) A+B·M; 2) M·C; 3) B ³ ; 4)C+m·K; 5)AB+D·K 6)D ⁻³
17	$a=2; b=0.5; c=-1.1; m=2;$ $k=1.9; n=-3.8$	1) A-M; 2) B-a·C 3) M ² -B; 4)D-·K; 5)A+7·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·C+M; 3) n·M ² ; 4)D-K; 5)A·B-D·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 члени
	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	a ₁₄	
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
	9	5	7	4	0
2	4	6	7	8	6
	5	8	6	7	3
	5	6	7	8	7
	9	6	3	8	3
3	4	6	7	4	1
	2	3	5	3	4
	4	8	3	7	2
	2	3	2	5	3
4	5	2	5	7	2
	4	2	7	1	3
	7	5	1	4	2
	1	4	2	5	8
5	4	4	5	3	6
	1	2	6	8	7
	3	7	3	2	9
	9	6	3	8	3
6	4	6	7	4	8
	2	3	5	3	5
	4	8	3	7	9
	2	4	7	4	2
7	4	1	6	2	0
	8	3	6	7	3
	6	3	5	7	1
	3	3	4	7	3
8	2	6	4	6	4
	3	4	5	6	8
	1	9	3	5	2
	3	1	5	2	1
9	5	2	2	6	3
	2	2	1	2	0
	1	3	3	1	2
	7	6	2	7	3
10	4	9	5	5	2
	2	3	4	4	0
	1	5	6	6	2
	3	6	5	2	3
	4	6	3	5	0

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	$\int_{\bullet}^{\bullet} \frac{x^4 - 3x^2 + 5\sqrt[3]{x} - 7x + 6}{\sqrt[3]{x}} dx$	$\int_0^{\pi} \sin(x) dx$	$\frac{d}{dx} [(x+1)^2 \cdot (x-2)^3]$
2	$\int_{\bullet}^{\bullet} \left[\frac{(1+\sqrt{x})^3}{\sqrt{x}} \right] dx$	$\int_0^1 e^{kx} dx$	$\frac{d}{dx} (\sin(x) + \cos(x) + \tan(x))$
3	$\int_{\bullet}^{\bullet} \cos(4x)^5 \cdot \sin(4x) dx$	$\int_{-1}^1 \frac{1}{1+x^2} dx$	$\frac{d}{dx} (e^x + \ln(x) - \arcsin(x) + \sqrt[3]{x})$
4	$\int_{\bullet}^{\bullet} \frac{x^2}{(4x^3 + 9)^4} dx$	$\int_0^{\pi/4} \frac{\sin(x)}{\cos(x)^2} dx$	$\frac{d}{dx} (2^x \cdot \sin(x) + e^{3x})$
5	$\int_{\bullet}^{\bullet} \frac{\cos(\sqrt{x})}{\sqrt{x}} dx$	$\int_1^2 \frac{1}{x \cdot (1+x^4)} dx$	$\frac{d}{dx} \left(\frac{10}{\tan(x)} + 5 \cdot \ln(x) + 6 \cdot \arccos(x) + 2 \cdot \sqrt[4]{x} \right)$
6	$\int_{\bullet}^{\bullet} \frac{1}{\sin(x)^2 \cdot \cos(x)^2} dx$	$\int_3^{10} \frac{1}{(x-1) \cdot \sqrt{x+6}} dx$	$\frac{d}{dx} (\sin(x^2) + \tan(x))$
7	$\int_{\bullet}^{\bullet} \frac{1}{1 + \sin(x)} dx$	$\int_0^{\infty} \frac{x}{(1+x)^3} dx$	$\frac{d}{dx} [e^{(\tan(x))^2}]$
8	$\int_{\bullet}^{\bullet} \cos(\ln(x)) \cdot \frac{1}{x} dx$	$\int_1^{\infty} \frac{\sqrt{x}}{1+x^2} dx$	$\frac{d}{dx} \left[\frac{\sqrt[4]{\ln(\sin(x)+2)}}{(\tan(x))^3} \right]$

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

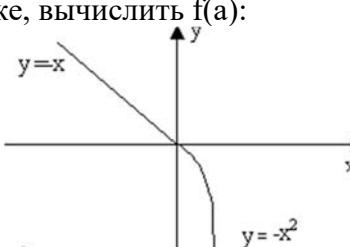
Номер варианта	Функции для вычисления площади фигуры
1	$x = y^2 - 2y; x + y = 0$
2	$y = 2 - x; y^2 = 4x + 4$
3	$y^2 = 4x - 4; y^2 = 2x$ (извне параболы)
4	$3y^2 = 25x; 5x^2 = 9y$
5	$y^2 + 2y - 3x + 1 = 0; 3x - 3y - 7 = 0$
6	$y = 4x - 4x^2; y = x^2 - 5x$
7	$x = 4 - y^2; x + 2y - 4 = 0$
8	$y^2 = 4(x - 1); x^2 + y^2 = 4$ (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	$x = 4 - y^2; x + 2y - 4 = 0$

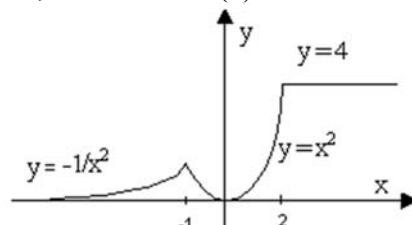
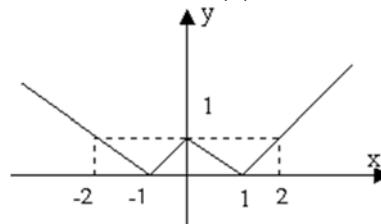
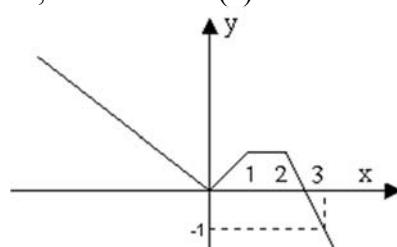
1.7. Программирование в среде Mathcad

Задание: Составить программы для решения следующих задач:

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

	$y = 2,05ax^3 - \frac{3b\sqrt{5 - 2 \sin^3 4x}}{ 0,3tg^3 x - 2 }$ <p>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.</p>
3	<p>А) Вычислить значение функции:</p> $F(x) = \begin{cases} x^2 - x, & 0 \leq x \leq 1 \\ x^2 - \sin \pi x, & x > 1 \text{ или } x < 0 \end{cases}$ <p>Б) Даны вещественное x и натуральное число n. Вычислить:</p> $\sin x + \sin x^2 + \dots + \sin x^n$ <p>В) Задана последовательность из вещественных чисел. Определить, сколько среди них чисел, меньших K, равных K и больших K.</p>
4	<p>А) Вычислить значение функции:</p> $F(x) = \begin{cases} -x^2 - 1,1x + 9, & 0 \leq x \leq 4 \\ \frac{x+3}{x^3+9}, & x < 0 \text{ или } x > 4 \end{cases}$ <p>Б) Вычислить $S = \frac{1}{\sin 1} + \frac{1}{\sin 1 + \sin 2} + \dots + \frac{1}{\sin 1 + \sin 2 + \dots + \sin n}$</p> <p>В) Данна действительная матрица размера $n \times m$. Получить одномерный массив из элементов главной диагонали.</p>
5	<p>А) Вычислить значение функции:</p> $Y = \begin{cases} 3 + 7x, & \text{при } x < 0 \\ 2x, & \text{при } 0 \leq x \leq 5 \\ 7x - 4, & \text{при } x > 5 \end{cases}$ <p>Б) Вычислить $S = \cos 1 * (\cos 1 + \cos 2) * \dots * (\cos 1 + \cos 2 + \dots + \cos n)$</p> <p>В) Дан одномерный массив целых чисел. Заменить все большие семи элементы на число 7, подсчитать кол-во таких элементов.</p>
6	<p>А) Дано действительное число x. Вычислить $f(x)$, если:</p> $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 - x, & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ x^2 - 1, & \text{при } x > 1 \end{cases}$ <p>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</p> <p>В) Данна действительная матрица размера $n \times m$. Получить массив b_1, \dots, b_n, где b_k - это наибольшее из значений k-й строки;</p>
7	<p>А) Вычислить значение функции:</p> $f = \begin{cases} kx, & \text{если } k < x \\ k + x, & \text{если } k \geq x \end{cases} \text{ где } k = \begin{cases} x^2, & \text{если } \sin x < 0 \\ x , & \text{если } \sin x \geq 0 \end{cases}$ <p>Б) Дано натуральное n, действительное x. Вычислить: $(1 + x) + (1/2 + x) + \dots + (1/n + x)$</p> <p>В) В одномерном массиве вещественных чисел заменить все элементы, стоящие на четных местах суммой элементов массива.</p>
8	<p>А) Вычислить значение функции:</p>

	$f = \begin{cases} x , & \text{если } x < k \\ kx, & \text{если } k \geq x \end{cases}$ где $k = \begin{cases} x^2, & \text{если } \sin x \geq 0 \\ x , & \text{если } \sin x < 0 \end{cases}$ Б) Даны вещественное а и натуральное число п. Вычислить: $P = a(a+1)(a+2)\dots(a+n-1)$
	В) Данна действительная матрица размера n x 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 п. 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 $ah^2 + bh + c = 0$ действительные корни, если $a = \sqrt{\frac{ \sin 8h + 17}{(1 - \sin 4h)(h^2 + 18)}},$ $b = 1 - \sqrt{\frac{3}{3 + \operatorname{tg} ah ^2 - \sin ah}},$ $c = ah^2 \sin bh + bh^3 \cos ah.$ Если действительные корни существуют, то найти их. В противном случае ответом должно служить сообщение, что действительных корней нет. $\frac{2}{1} + \frac{3}{2} + \frac{4}{3} + \dots + \frac{k+1}{k}$ Б) Дано k, вычислить: $\frac{1}{3} + \frac{4}{6} + \frac{9}{11} + \dots + \frac{k^2}{k^2 + 2}$ В) Дан двухмерный 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_1b_2 - a_2b_1 \geq 0.0001$, и если верно, то найти решение системы линейных уравнений по формулам Крамера: $\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1 = 0, \\ a_2x + b_2y + c_2 = 0, \end{cases}$ (при выполнении выписанного неравенства система заведомо совместна и имеет единственное решение). $\frac{1}{3} + \frac{4}{6} + \frac{9}{11} + \dots + \frac{k^2}{k^2 + 2}$ 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 а. Для функции $f(x)$, график которой представлен на рисунке, вычислить $f(a)$: 

	<p>Б) Вычислить среднее арифметическое всех целых чисел от а до 200. В) Дан двумерный массив вещественных чисел. Вставить строку из нулей перед строкой, в которой находится первый четный, отрицательный элемент.</p>
13	<p>А) Дано действительное число а. Для функции $f(x)$, график которой представлен на рисунке, вычислить $f(a)$:</p>  <p>Б) Подсчитать сумму всех нечетных чисел от 101 до 301. В) Дан массив. Все его элементы, стоящие на четных местах уменьшить на число а.</p>
14	<p>А) Дано действительное число а. Для функции $f(x)$, график которой представлен на рисунке, вычислить $f(a)$:</p>  <p>Б) Составить программу вычисления суммы кубов первых N членов натурального ряда. В) Данна действительная матрица размера n x m. Найти сумму из наибольших элементов каждой строки массива.</p>
15	<p>А) Дано действительное число а. Для функции $f(x)$, график которой представлен на рисунке, вычислить $f(a)$:</p>  <p>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.</p>

Критерии оценки:

0 баллов – контрольная работа не выполнена.

1-5 баллов – демонстрирует, лишь поверхностный уровень выполнения работы, в содержании выполнения задания допущены принципиальные ошибки, путается в терминологии, на заданные вопросы отвечает нечетко и неполно. Указанные недостатки должны быть позднее ликвидированы, в рамках установленного преподавателем графика.

6-13 баллов – ставится при условии, если студент демонстрирует ниже среднего уровень выполнения работы, в содержании выполнения задания допущены принципиальные ошибки, путается в терминологии, на заданные вопросы отвечает нечетко и неполно. Указанные недостатки должны быть позднее ликвидированы, в рамках установленного преподавателем графика.

14-22 баллов – ставится тогда, когда студент выполнил контрольную работу, твердо

знает материал, но дает не точные ответы на заданные вопросы, в содержании выполнения задания допущены непринципиальные ошибки, которые должны быть позднее ликвидированы в ходе промежуточной аттестации.

23-30 баллов – ставится тогда, когда студент выполнил контрольную работу, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала, содержание выполнения задания не содержит ошибок или допущены неточности, которые были устраниены после замечаний, в работе присутствуют четкие обоснованные комментарии.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

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 Поверхности.

ЛР11-13 Операторы встроенного языка программирования: операторы условия, цикла, возврат значений, перехват ошибок.

ЛР14-15 Программирование с использованием векторов и матриц.

Критерии оценки:

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

1-4 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.

5-7 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.

8-10 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.

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Экзамен проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенций ПК-1.1., ПК-1.2., ПК-2.1.

Вопросы к экзамену (6 семестр):

1. Основы работы в математическом пакете Mathcad. Рабочие панели, ввод информации, создание формул.
2. Математический пакет Mathcad. Вычисления и типы данных.
3. Математический пакет Mathcad. Матричные вычисления. Работа с комплексными числами.
4. Математический пакет Mathcad. Работа с графическими объектами.
5. Символьная алгебра в пакете Mathcad. Приведение подобных слагаемых, разложение выражений. Ряды и произведения.
6. Символьная алгебра в пакете Mathcad. Операции с матрицами.
7. Символьная алгебра в пакете Mathcad. Упрощение математических выражений. Решение алгебраических уравнений и систем.
8. Вычисление производных и интегралов в пакете Mathcad.
9. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в пакете Mathcad.
10. Математическая статистика в пакете Mathcad.
11. Анализ данных в пакете Mathcad.
12. Специальные функции в пакете Mathcad.
13. Создание программы в пакете Mathcad.
14. Разработка программы в пакете Mathcad.
15. Условные операторы (if, otherwise) в пакете Mathcad.
16. Операторы цикла (for, while, break, continue) в пакете Mathcad.
17. Возврат значения (return) в пакете Mathcad.
18. Перехват ошибок (on error) в пакете Mathcad.
19. Оформление расчетов в пакете Mathcad.