

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 30.05.2025 15:07:06

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb0d7d6b5cb9baeb09b4bda094aada7fb705f

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.В.ДВ.04.01 Математическое моделирование MathCad

для программы бакалавриата

по направлению подготовки 09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы: Прикладная информатика в менеджменте

Форма обучения: очная

Нерюнгри 2024

УТВЕРЖДЕНО на заседании
выпускающей кафедры МиИ
«24» апреля 2024 г., протокол № 10
Заведующий кафедрой _____ / Самохина В.М.
«24» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании
обеспечивающей кафедры МиИ
«24» апреля 2024 г., протокол № 10
Заведующий кафедрой _____ / Самохина В.М.
«24» апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты¹:

<u>Самохина В.М., к.п.н, доцент кафедры МиИ</u>	_____
Ф.И.О., должность, организация	подпись

<u>Семенова Е.О., ассистент кафедры МиИ</u>	_____
Ф.И.О., должность, организация	подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

<u>Заринова М.Ю., ст. преподаватель кафедры МиИ</u>	_____
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.04.01 Математическое моделирование Mathcad

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	Требования к уровню усвоения компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы работы в математической системе MathCad.	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 - Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2 - Обосновывает выбор метода поиска и анализа информации для решения поставленной задачи УК-1.3 - При обработке информации формирует собственные мнения и суждения на основе системного анализа, аргументирует свои выводы и точку зрения УК-1.4 - Предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: особенности системного и критического мышления; методы постановки и решения задач; правила доказательства и опровержения суждений в научной, профессиональной и повседневной практике Уметь: выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей; оценивать соответствие выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности; систематизировать обнаруженную информацию в соответствии с требованиями и условиями поставленной задачи; выявлять системные связи между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы; находить, критически анализировать и контекстно обрабатывать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; применять философский и общенаучный понятийный аппараты и методы в профессиональной деятельности Владеть: методами поиска, критического анализа и синтеза информации; методом системного подхода для решения поставленных задач; навыками аргументации выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата	Лабораторные работы Расчетно-графическая работа
2	Элементы алгебры и геометрии. Дифференциальное и интегральное исчисление.	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать	УК-2.3 - Предлагает и обосновывает способы решения поставленных задач	Знать: о правовых и экономических основах разработки и реализации проектов; технологию проектной деятельности; региональные особенности северных и арктических	

3	Графические возможности MathCad.	оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		территорий РФ в рамках проектных задач; действующие правовые нормы и их источники Уметь: разрабатывать и применять алгоритм достижения поставленной цели; выявлять оптимальный способ решения задачи; рационально распределять время по этапам решения проектных задач; оформлять проект в виде документа в соответствии со стандартами; достигать результативности проекта Владеть: правилами разработки проектов; навыками работы с правовыми и нормативными документами, применяемыми в профессиональной деятельности	
4	Программирование вычислительных алгоритмов	ПК-1 Способен анализировать возможности реализации требований к компьютерному у программному обеспечению	ПК-1.1 - Знает типовую структуру программных модулей и компонент операционной системы, ее основные функции, классификацию и этапы развития операционных систем; методы и приемы формализации задач; возможности существующей программно-технической архитектуры, методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологии программирования	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.	

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Расчетно-графическая работа

Тема: «Решение задач в системе MathCad»

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

$M = \begin{vmatrix} n & -a & a + b \\ b - a & c \end{vmatrix}$, $K = \begin{vmatrix} n & -a & a + b \\ m & b & n + m \\ c & n & c - b \end{vmatrix}$ 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	$a=-1; b=5; c=1.3; m=0.9; k=0.1; n=-0.5$	1) $A-M$; 2) $B-a \cdot C$ 3) M^2-B ; 4) $D-K$; 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) $D-K$; 5) $A \cdot B-D \cdot C$; 6) D^{-2}
5	$a=3; b=2.1; c=0.91; m=1.2; k=1; n=3$	1) A^2+M ; 2) $B-M$; 3) $b \cdot C^{-3}$; 4) $D+3K$; 5) $A \cdot K-D$; 6) M^{-2}
6	$a=4; b=-0.5; c=-1; m=3.2; k=1.1; n=1.8$	1) $A+B \cdot M$; 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) $A-M$; 2) $B-a \cdot C$ 3) M^2-B ; 4) $D-K$; 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) $D-K$; 5) $A \cdot B-D \cdot C$; 6) D^{-2}
9	$a=3; b=-2.5; c=4; m=3; k=-2.1; n=0.8$	1) A^2+M ; 2) $B-M$; 3) $b \cdot C^{-3}$; 4) $D+3K$; 5) $A \cdot K-D$; 6) M^{-2}
10	$a=3.1; b=1.5; c=2.1; m=3.2; k=1.1; n=-1.6$	1) $A+A \cdot M$; 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) $A-M$; 2) $B-a \cdot C$ 3) M^2-B ; 4) $D-K$; 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) $D-K$; 5) $A \cdot B-D \cdot C$; 6) D^{-2}
14	$a=3; b=2.1; c=0.91; m=1.2; k=1; n=3$	1) A^2+M ; 2) $B-M$; 3) $b \cdot C^{-3}$; 4) $D+3K$; 5) $A \cdot K-D$; 6) M^{-2}
15	$a=4; b=-0.5; c=-1; m=3.2; k=1.1; n=1.8$	1) $A+B \cdot M$; 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) $A-M$; 2) $B-a \cdot C$ 3) M^2-B ; 4) $D-K$; 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) $D-K$; 5) $A \cdot B-D \cdot C$; 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

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
	2	3	4	4	0
	1	5	6	6	2
	3	6	5	2	3
	4	6	3	5	0
	2	3	2	6	4
10	2	4	3	6	3
	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
11	1,17	0,53	-0,84	-0,53	1,15
	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
12	1,17	0,53	-0,84	-0,53	1,15
	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
13	2	42,7	3,7	6,2	3
	1,3	1,6	5	2,2	3
	4,4	6,7	13	2,5	0
	2,8	0,73	12	67,8	4
14	2	3,4	13	6	3
	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
15	2	4	3	6	3,1
	3	6	5	0,2	3
	4	6	8,3	5,3	0
	2	3	2,6	6,1	4,1
16	2	4	0,93	6	3,8
	3	6	5	2	34,7
	4	6	3,6	5	0
	2	3,4	2	6	4,2
17	2	44,7	3	6	3
	3	6	5,1	0,2	4
	4	6	3,4	5,34	3
	2	3	2,7	6,7	4
18	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	$\int \frac{x^4 - 3 \cdot x^2 + 5 \cdot \sqrt[3]{x} - 7 \cdot x + 6}{\sqrt[3]{x}} dx$	$\int_0^{\pi} \sin(x) dx$	$\frac{d}{dx} [(x+1)^2 \cdot (x-2)^3]$
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	$\int \frac{x^2}{(4 \cdot x^3 + 9)^4} dx$	$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin(x)}{\cos(x)^2} dx$	$\frac{d}{dx} (2^x \cdot \sin(x) + e^{3 \cdot x})$

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

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	$\left(\frac{a + \sqrt[4]{a^3}}{\sqrt{a} + \sqrt[4]{a^3}} - \sqrt[4]{a^3} \right) : (\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b})$	$\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b}$
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	$\frac{(\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b})^{-2} + (\sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b})^{-2}}{\left(\frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{a-b} \right)^2}$	$2 \cdot (\sqrt{a} + \sqrt{b})$
10	$\frac{\frac{1}{\sqrt{a-1}} + \sqrt{a-1}}{\frac{1}{\sqrt{a+1}} - \frac{1}{\sqrt{a-1}}} \div \frac{\sqrt{a-1}}{(a-1) \cdot \sqrt{a+1} - (a+1) \cdot \sqrt{a-1}}$	a(a+1)
11	$\frac{(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 - 4b}{(a-b) \div \left(\sqrt{\frac{1}{b}} + 3\sqrt{\frac{1}{a}} \right)} \div \frac{a + 9b + 6\sqrt{ab}}{\frac{1}{\sqrt{b}} + \frac{1}{\sqrt{a}}}$	$\frac{1}{ab}$
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	$\frac{\sqrt{\frac{a+x}{a-x}} - \sqrt{\frac{a-x}{a+x}}}{\sqrt{\frac{a+x}{a-x}} + \sqrt{\frac{a-x}{a+x}}}$	$\frac{a}{x}$
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	$\left[\frac{1}{(\sqrt{a}+\sqrt{b})^{-2}} - \left(\frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\frac{3}{a^2}-b^{\frac{3}{2}}} \right)^{-1} \right] \cdot (ab)^{\frac{-1}{2}}$	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:

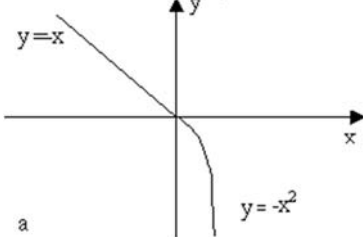
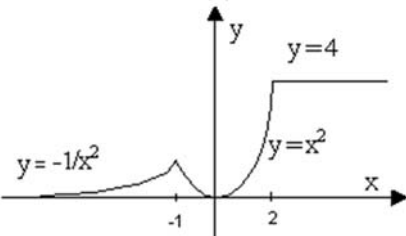
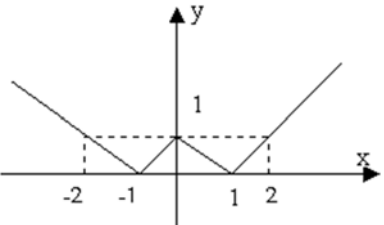
Номер варианта	Функции для вычисления площади фигуры
1	$x=y^2-2y; x+y=0$
2	$y=2-x; y^2=4x+4$
3	$y^2=4x-4; y^2=2x$ (извне параболы)
4	$3y^2=25x; 5x^2=9y$
5	$y^2+2y-3x+1=0; 3x-3y-7=0$
6	$y=4x-4x^2; y=x^2-5x$
7	$x=4-y^2; x+2y-4=0$
8	$y^2=4(x-1); x^2+y^2=4$ (извне параболы)
9	$x=y^2-2y; x+y=0$
10	$y=2-x; y^2=4x+4$
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	$x=4-y^2; x+2y-4=0$

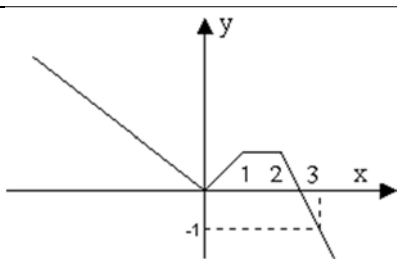
1.7. Программирование в среде Mathcad

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 a 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: $Y = \begin{cases} x - 5, & \text{при } x < 0 \\ x^2 - 4x, & \text{при } 0 \leq x \leq 4 \\ 3x - 2, & \text{при } x > 4 \end{cases}$ $y = 2,05ax^3 - \frac{3b\sqrt{5 - 2\sin^3 4x}}{ 0,3\operatorname{tg}^3 x - 2 }, \text{ при } a=3, b=0,2. \text{ Аргумент } x \text{ принимает значения от } 1 \text{ до } 5 \text{ с шагом } 0,5.$ Б) 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: $F(x) = \begin{cases} -x^2 - 1,1x + 9, & 0 \leq x \leq 4 \\ \frac{x+3}{x^3+9}, & x < 0 \text{ или } x > 4 \end{cases}$ $S = \frac{1}{\sin 1} + \frac{1}{\sin 1 + \sin 2} + \dots + \frac{1}{\sin 1 + \sin 2 + \dots + \sin n}$ Б) Вычислить 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. $\frac{2}{1} + \frac{3}{2} + \frac{4}{3} + \dots + \frac{k+1}{k}$ Б) Дано k, вычислить: 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 $a_1b_2 - a_2b_1 \geq 0.0001$, 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: 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 a.
14	А) Дано действительное число a. 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 $n \times m$. Найти сумму из наибольших элементов каждой строки массива.
15	А) Дано действительное число a. 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;		
5.5	способность интерпретировать результаты решений практических задач		
	Итого	206	

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

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Темы лабораторных работ

В период освоения дисциплины студенты самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Критериями оценки работы на лабораторном занятии является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение практических заданий, знание терминологии.

Максимальный балл, который студент может набрать на практическом занятии – 4 балла.

Темы лабораторных работ

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.

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.

4 балла – ставится, если студент 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.