

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Компьютерный практикум

Код модуля
1144083(1)

Модуль
Основы инженерных знаний

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Звонарев Константин Валериевич	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	технической физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Звонарев Константин Валериевич, Доцент, технической физики

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Компьютерный практикум

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Компьютерный практикум

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия

	<p>пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p>	
--	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –1		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	4,8	30
<i>домашняя работа</i>	4,16	30

<i>контрольная работа</i>	4,15	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -0.5		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.5		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.

Другие результаты	<p>Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.</p> <p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
-------------------	---

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. ОСНОВЫ РАБОТЫ С МАТНСАД

2. ДЕЙСТВИЯ С МАТРИЦАМИ, РАБОТА С ФАЙЛАМИ
 3. РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ СРЕДСТВАМИ MATHCAD
 4. СИМВОЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ
 5. ОБРАБОТКА ДАННЫХ
 6. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА
 7. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ
 8. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В MATHCAD
 9. ОСНОВЫ СИНТАКСИСА ЯЗЫКА PYTHON: ТИПЫ ДАННЫХ, ПЕРЕМЕННЫЕ, УСЛОВИЯ, ЦИКЛЫ, СТРОКИ
 10. ОСНОВЫ СИНТАКСИСА ЯЗЫКА PYTHON: МОДУЛИ, СЛУЧАЙНЫЕ ЧИСЛА, СПИСКИ, КОРТЕЖИ, ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ФУНКЦИИ, РАБОТА С ФАЙЛАМИ, СЛОВАРИ
 11. БИБЛИОТЕКА NUMPY
 12. БИБЛИОТЕКА MATPLOTLIB
 13. БИБЛИОТЕКА SCIPY
 14. НЕЛИНЕЙНЫЕ УРАВНЕНИЯ
 15. РЕШЕНИЕ СЛАУ
 16. ИНТЕРПОЛЯЦИЯ, ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ, ИНТЕГРИРОВАНИЕ И АППРОКСИМАЦИЯ ФУНКЦИЙ
 17. РЕШЕНИЕ ОДУ
 18. УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ
 19. СТАТИЧЕСКИЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
 20. НЕСТАЦИОНАРНЫЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ И РЕЗОНАНСА КОНСТРУКЦИЙ
 21. ТЕПЛОВОЙ СТАЦИОНАРНЫЙ И НЕСТАЦИОНАРНЫЙ АНАЛИЗ
 22. МОДЕЛИРОВАНИЕ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ ПРОЦЕССОВ СРЕДСТВАМИ ЯВНОЙ ДИНАМИКИ
 23. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧ ГИДРО- ГАЗОДИНАМИКИ
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Работа с одномерными массивами (списками)
2. Работа со строками
3. Работа с двумерными массивами (матрицами)

Примерные задания

Дан одномерный массив из случайных целых чисел, насчитывающий N элементов.

Поменять местами элементы, стоящие на чётных и нечётных местах: $A(1)$ с $A(2)$, $A(3)$ с $A(4)$..

Дан одномерный массив из случайных целых чисел, насчитывающий N элементов. Выполнить перемещение элементов массива по кругу вправо, т.е. $A(1) > A(2)$; $A(2) > A(3)$; ... $A(n) > A(1)$.

Дан одномерный массив из случайных целых чисел, насчитывающий N элементов. Поменять местами первую и вторую половины массива.

Дан одномерный массив из случайных целых чисел, насчитывающий N элементов. Поменять местами группу из M элементов, начинающихся с № i с группой из M элементов, начинающихся № j .

Дан одномерный массив из случайных целых чисел, насчитывающий N элементов. Вставить группу из M новых элементов, начиная с № i .

Дан одномерный массив из случайных целых чисел, насчитывающий N элементов. Сумму элементов массива и количество положительных элементов поставить на первое и второе место.

Дан одномерный массив из случайных целых чисел, насчитывающий N элементов. Исключить из него M элементов, начиная с номера i .

Дан одномерный массив из случайных целых чисел, насчитывающий N элементов. Исключить все нулевые и четные элементы.

Дан одномерный массив числовых значений, насчитывающий N элементов. После каждого отрицательного элемента вставить новый элемент, равный квадрату этого отрицательного элемента.

Дан одномерный массив числовых значений, насчитывающий N элементов. Определить образуют ли элементы массива, расположенные перед первым отрицательным элементом, возрастающую последовательность.

Заданы M строк символов, которые вводятся с клавиатуры. Найти количество символов в самой длинной строке. Выровнять строки по самой длинной строке, поставив перед каждой строкой соответствующее количество звёздочек. И вывести на экран.

Заданы M строк символов, которые вводятся с клавиатуры. Из заданных строк, каждая из которых представляет одно слово, составить одну длинную строку, разделяя слова пробелами.

Заданы M строк слов, которые вводятся с клавиатуры. Подсчитать количество гласных букв в каждой из заданных строк.

Заданы M строк слов, которые вводятся с клавиатуры. Затем вводится слог (последовательность букв). Подсчитать количество слогов в каждой из ранее введенных строк.

Заданы M строк слов, которые вводятся с клавиатуры. Вводится слог (последовательность букв). Удалить данный слог из каждой строки.

Заданы M строк символов, которые вводятся с клавиатуры. Напечатать все центральные буквы слов нечетной длины.

Заданы M строк символов, которые вводятся с клавиатуры. Каждая строка содержит слово. Записать каждое слово строки в разрядку через пробелы.

Заданы M строк слов, которые вводятся с клавиатуры. Подсчитать количество пробелов, строчных и прописных букв в каждой из строк.

Вводится ненормированная строка, у которой могут быть пробелы в начале, в конце и между словами более одного пробела. Привести ее к нормированному виду, т.е. удалить все пробелы в начале и конце, а между словами оставить только один пробел.

Вводится строка слов, разделенных пробелами. Найти самое длинное слово и вывести его на экран (таких слов может быть несколько, вывести их все).

Выполнить обработку элементов прямоугольной матрицы A , имеющей N строк и M столбцов. Найти наибольший элемент столбца матрицы A , для которого сумма абсолютных значений элементов максимальна.

Выполнить обработку элементов прямоугольной матрицы A , имеющей N строк и M столбцов. Найти наибольшее значение среди средних значений для каждой строки матрицы.

Выполнить обработку элементов прямоугольной матрицы A , имеющей N строк и M столбцов. Найти наименьший элемент столбца матрицы A , для которого сумма абсолютных значений элементов максимальна.

Выполнить обработку элементов прямоугольной матрицы A , имеющей N строк и M столбцов. Найти наименьшее значение среди средних значений для каждой строки матрицы.

Выполнить обработку элементов прямоугольной матрицы A , имеющей N строк и M столбцов. Определить средние значения по всем строкам и столбцам матрицы. Результат оформить в виде матрицы из $N+1$ строк и $M+1$ столбцов (исходная матрица + средние значения по строкам и столбцам).

Выполнить обработку элементов прямоугольной матрицы A , имеющей N строк и M столбцов. Найти сумму элементов всей матрицы. Определить, какую долю в этой сумме составляет сумма элементов каждого столбца. Результат оформить в виде матрицы из $N+1$ строк и M столбцов.

Выполнить обработку элементов прямоугольной матрицы A , имеющей N строк и M столбцов. Найти сумму элементов всей матрицы. Определить, какую долю в этой сумме составляет сумма элементов каждой строки. Результат оформить в виде матрицы из N строк и $M+1$ столбцов.

Выполнить обработку элементов прямоугольной матрицы A , имеющей N строк и M столбцов. Определить, сколько отрицательных элементов содержится в каждом столбце и в каждой строке матрицы. Результат оформить в виде матрицы из $N+1$ строк и $M+1$ столбцов.

Выполнить обработку элементов прямоугольной матрицы A , имеющей N строк и M столбцов. Определить, сколько нулевых элементов содержится в верхних L строках матрицы и в левых K столбцах матрицы.

Выполнить обработку элементов прямоугольной матрицы A , имеющей N строк и M столбцов. Перемножить элементы каждого столбца матрицы с соответствующими элементами K -го столбца.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Работа в среде MATHCAD

Примерные задания

Задание 1

а) упростить выражение

№	Задание
1	$\left((\sqrt[p]{p} - \sqrt[q]{q})^{-2} + (\sqrt[p]{p} + \sqrt[q]{q})^{-2} \right) \cdot \frac{\sqrt{p} + \sqrt{q}}{p - q}$
2	$\frac{\sqrt{x} + 1}{x\sqrt{x} + 1 + \sqrt{x}} \cdot \frac{1}{x^2 - \sqrt{x}}$
3	$\frac{2x^{-1/3}}{x^{2/3} - 3x^{-1/3}} - \frac{x^{2/3}}{x^{5/3} - x^{2/3}} - \frac{x+1}{x^2 - 4x + 3}$
4	$\left(\left(\frac{2^{3/2} + 27y^{3/5}}{\sqrt{2} + 3\sqrt[5]{y}} + 3\sqrt[10]{32y^2 - 2} \right) \cdot 3^{-2} \right)^5$
5	$\frac{x-1}{x+x^{1/2}+1} \cdot \frac{x^{0.5}+1}{x^{1.5}-1} + \frac{2}{x^{-0.5}}$
6	$\left(\frac{(z^{2/p} + z^{2/q})^2 - 4z^{2/p+2/q}}{(z^{1/p} - z^{1/q})^2 + 4z^{1/p+1/q}} \right)^{1/2}$
7	$\frac{x-1}{x^{3/4} + x^{1/2}} \cdot \frac{x^{1/2} + x^{1/4}}{x^{1/2} + 1} \cdot x^{1/4} + 1$
8	$\left(\frac{1+x+x^2}{2x+x^2} + 2 - \frac{1-x+x^2}{2x-x^2} \right)^{-1} \cdot (5-2x^2)$
9	$\frac{4x(x + \sqrt{x^2 - 1})^2}{(x + \sqrt{x^2 - 1})^4 - 1}$
10	$\sqrt[4]{6x(5 + 2\sqrt{6})} \cdot \sqrt{3\sqrt{2x} - 2\sqrt{3x}}$
11	$\sqrt[6]{4x(11 + 4\sqrt{6})} \cdot \sqrt[3]{4\sqrt{3x} - 2\sqrt{2x}}$
12	$\frac{(2p - q)^2 + 2q^2 - 3pq}{2p^{-1} + q^3} \cdot \frac{4p^2 - 3pq}{2 + pq^2}$
13	$\frac{2(x^4 + 4x^2 - 12) + x^4 + 11x^2 + 30}{x^3 + 6}$
14	$\left((1 - p^3)^{-1/2} - (1 + p^2)^{-1/2} \right)^2 + 2(1 - p^4)^{-1/2}$
15	$\frac{3a^2 + 2ax - x^2}{(3x + a)(a + x)} - 2 + 10 \cdot \frac{ax - 3x^2}{a^2 - 9x^2}$
16	$\left(\left(\frac{x}{y-x} \right)^{-2} - \frac{(x+y)^2 - 4xy}{x^2 - xy} \right)^2 \cdot \frac{x^4}{x^3y^2 - y^4}$
17	$\left(\frac{3}{2x-y} - \frac{2}{2x+y} - \frac{1}{2x-5y} \right) \cdot \frac{y^2}{4x^2 - y^2}$

Задание 2

Даны векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ и числа α, β, γ .

Найти:

а) $\beta \vec{a}$;

б) $\beta \vec{a} - \alpha \vec{b} + \gamma \vec{c}$;

в) скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} ;

г) векторное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} ;

д) длину вектора \vec{a} и вектора, полученного в предыдущем пункте;

е) смешанное произведение векторов $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$. Смешанное произведение векторов $\vec{a} = (x_1, y_1, z_1)$, $\vec{b} = (x_2, y_2, z_2)$;

ж) являются ли заданные три вектора линейно зависимыми или нет? Могут ли они образовывать базис пространства?

Варианты индивидуальных заданий:

№	\vec{a}	\vec{b}	\vec{c}	α	β	γ
1	(2, -3, 1)	(1, 2, 5)	(6, 2, -3)	2	1	3
2	(4, -2, 0)	(4, -2, 0)	(1, 2, -5)	1	2	2
3	(5, -1, 0)	(3, 2, 4)	(3, 2, -3)	-1	-2	1
4	(1, 2, -3)	(1, -2, 5)	(4, 1, -3)	7	3	-1
5	(5, 1, 2)	(2, 1, -4)	(6, 2, -3)	2	4	-3
6	(7, -1, 0)	(3, -6, 5)	(1, 5, -4)	5	1	2
7	(2, -3, 4)	(7, 2, 4)	(6, 2, -3)	6	2	-1
8	(5, -1, 3)	(3, -1, 6)	(7, 2, -3)	3	-3	2
9	(6, 2, -5)	(2, 2, -3)	(1, -7, 5)	4	-5	1
10	(4, -1, 0)	(3, -3, 4)	(5, 2, -1)	-2	4	2
11	(7, 0, 6)	(1, 2, -5)	(3, -2, -1)	1	3	4
12	(1, -1, 5)	(-1, -5, 1)	(1, 3, -3)	2	4	3
13	(5, -1, 2)	(-3, 2, 4)	(4, 2, -5)	4	2	5
14	(6, -1, 4)	(1, 0, 7)	(2, -1, 0)	3	-1	1
15	(5, -1, 3)	(6, 2, -3)	(-5, 1, -3)	5	-2	2
16	(5, -1, 0)	(1, 2, 1)	(5, 2, -2)	3	-1	1
17	(5, -1, 0)	(4, 3, 1)	(4, 6, -1)	2	3	1
18	(5, -1, 0)	(3, 1, 4)	(2, 1, 0)	1	4	2
19	(5, -5, 4)	(7, 2, 6)	(1, 6, -5)	-7	3	1
20	(7, 5, 0)	(3, 1, 4)	(2, 2, -3)	2	4	3
21	(1, -3, 2)	(1, 2, 4)	(5, 4, -1)	5	1	-1
22	(3, -4, 1)	(7, 2, 4)	(3, 2, -4)	3	-1	1

Задание 3

Даны матрицы A, B, C .

- найти определители матриц A и C ;
- определить матрицу B^T ;
- найти матрицы обратные к матрицам A и C , если они существуют;
- найти ранги матриц A и C ;
- найти произведение матриц A и B ;
- найти матрицу A^3 .

Варианты индивидуальных заданий:

№	A	B	C
1	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & -5 & 0 \\ 4 & 2 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 & 7 & 1 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$
2	$\begin{pmatrix} 3 & 0 & -1 \\ 2 & 4 & 1 \\ 9 & 7 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 5 \\ 5 & 3 & 7 \end{pmatrix}$
3	$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & -2 & 1 & -1 \\ 4 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -3 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 5 \\ 5 & 1 & 4 & 3 \\ 2 & -4 & 6 & 8 \\ 3 & 0 & 1 & 9 \end{pmatrix}$
4	$\begin{pmatrix} 5 & 4 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 0 & 6 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$
5	$\begin{pmatrix} 3 & 6 & -4 \\ 7 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 2 & 6 & 6 \end{pmatrix}$
6	$\begin{pmatrix} 1 & 6 & -1 \\ 2 & 4 & 3 \\ 5 & 0 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 5 & 7 & 0 \\ 4 & -2 & 6 \end{pmatrix}$
7	$\begin{pmatrix} 6 & -1 & 3 \\ 5 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 7 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & 7 \end{pmatrix}$
8	$\begin{pmatrix} 6 & -2 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \\ 5 & 9 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 1 & 4 & 7 \end{pmatrix}$

Задание 4

Дана система уравнений $AX = B$:

а) решить эту систему по формулам Крамера;

б) решить систему матричным способом, т.е. с помощью обратной матрицы по формуле $X = A^{-1}B$;

в) решить систему с помощью операции (встроенной функции) $\text{lsolve}(A, B)$.

Варианты индивидуальных заданий:

$$1 \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 1 & 1 \\ 6 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 5 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 8 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$2 \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 5 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 7 \\ 7 \end{pmatrix}$$

$$3 \quad A = \begin{pmatrix} 7 & 1 & -3 & 1 \\ 5 & 2 & 1 & 9 \\ 1 & 4 & -1 & 0 \\ 8 & -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 \\ -8 \\ 8 \\ 7 \end{pmatrix}$$

$$4 \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 & 1 \\ 2 & -2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 5 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 6 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$5 \quad A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 4 & 1 \\ 2 & -2 & 3 & 1 \\ 3 & 4 & 5 & 2 \\ 2 & -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 \\ 6 \\ 5 \\ 7 \end{pmatrix}$$

$$6 \quad A = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -9 \\ 7 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$7 \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 1 \\ 2 & -2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 6 \\ 3 \\ 7 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$8 \quad A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 1 & 4 \\ 2 & -1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$9 \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 2 \\ 1 & -2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 \\ 6 \\ 7 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$10 \quad A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 & 4 \\ 3 & -1 & 2 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ -1 \\ 6 \end{pmatrix}$$

$$11 \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 6 \\ 3 \\ 7 \\ 6 \end{pmatrix}$$

$$12 \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 4 \\ 3 & -1 & 2 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Задание 5

а) построить график функции $y=f(x)$ в декартовой системе координат.

Варианты индивидуальных заданий:

№	$f(x)$	№	$f(x)$
1	$\sqrt[3]{(x+1)(x^2+2x-2)}$	16	$\sqrt[3]{(x+2)(x^2-2x+3)}$
2	$\sqrt[3]{(x^2-4x+3)^2}$	17	$\sqrt[3]{(x^2-4x-3)^2}$
3	$\sqrt[3]{x^2(x+3)}$	18	$\sqrt[3]{x^2(x-1)}$
4	$\sqrt[3]{(x+2)^2(x-4)}$	19	$\sqrt[3]{(x+3)^2(x-4)}$
5	$\sqrt[3]{(x+2)^2} - \sqrt[3]{(x-3)^2}$	20	$\sqrt[3]{(x+2)^2} - \sqrt[3]{(x+3)^2}$
6	$\sqrt[3]{(x-1)^2} - \sqrt[3]{(x-2)^2}$	21	$\sqrt[3]{(x-3)^2} - \sqrt[3]{(x-2)^2}$
7	$\sqrt[3]{(x+1)^2} - \sqrt[3]{(x+2)^2}$	22	$\sqrt[3]{(x+3)^2} - \sqrt[3]{(x+2)^2}$
8	$\sqrt[3]{(x-4)^2(x+2)}$	23	$\sqrt[3]{(x-4)^2(x-2)}$
9	$\sqrt[3]{(x^2-2x-3)^2}$	24	$\sqrt[3]{(x^2-2x+4)^2}$
10	$\sqrt[3]{(x+3)(x^2+6x+6)}$	25	$\sqrt[3]{(x-3)(x^2+5x+6)}$
11	$\sqrt[3]{(1-x)(x^2-6x+2)}$	26	$\sqrt[3]{(1-x)(x^2-4x+2)}$
12	$\sqrt[3]{x^2(x+2)^2}$	27	$\sqrt[3]{x^3(x-1)^2}$
13	$\sqrt[3]{(x+2)^2(x-1)}$	28	$\sqrt[3]{(x+2)^2x}$
14	$\sqrt[3]{(x-2)^2(x+1)}$	29	$\sqrt[3]{(x-3)^2x}$
15	$\sqrt[3]{(x+3)^2} - \sqrt[3]{(x+2)^2}$	30	$\sqrt[3]{(2+x)(x^2+4x+1)}$

Задание 6

а) найти предел функции $f(x)$ в точке a .

Варианты индивидуальных заданий:

№	$f(x)$	a	№	$f(x)$	a	№	$f(x)$	a
1	$\frac{(x^2 - 4)(x + 2)}{x - 2}$	2	11	$\frac{2^x - 2}{\ln x}$	1	21	$\frac{\sqrt{4 + x + x^2} - 2}{x + 1}$	-1
2	$\frac{\ln(2x + 5)}{e^{i\pi x} - 1}$	3	12	$\frac{(x^3 - 1)(x^2 + 3)}{x - 1}$	1	22	$\frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$	4
3	$\frac{\ln \sin 3x}{(6x - \pi)^2}$	$\frac{\pi}{6}$	13	$\frac{\ln \operatorname{tg} x}{\cos 2x}$	$\frac{\pi}{4}$	23	$\frac{\sqrt{1 + x \sin x} - 1}{x^2}$	0
4	$\frac{\sqrt[3]{8 + 3x - x^2} - 2}{\sqrt[3]{x^2 + x^3}}$	0	14	$\frac{(x^4 - 1)(x^2 + 5)}{x - 1}$	1	24	$\frac{\sqrt[3]{x - 6} + 2}{x^3 + 8}$	-2
5	$\frac{5^x - 5}{\ln x}$	1	15	$\frac{\operatorname{tg} x}{1 - \sqrt{1 + \operatorname{tg} x}}$	0	25	$\frac{x^2 - 4}{\sin(x - 2)}$	2
6	$\frac{\sqrt[3]{16x} - 4}{\sqrt{4 + x} - \sqrt{2x}}$	4	16	$\frac{2 - \sqrt{x}}{3 - \sqrt{2x} + 1}$	4	26	$\frac{\sin 7x - \sin 3x}{e^{x^2} - e^{4x^2}}$	2π
7	$\frac{1 - x^2}{\sin \pi x}$	1	17	$\frac{\sin^2 x}{1 + \cos^3 x}$	π	27	$\frac{1 - \sqrt{1 - x}}{\sin 4x}$	0
8	$\frac{\operatorname{arctg}(x^2 - 2x)}{\sin 3\pi x}$	2	18	$\frac{1 - \sqrt{x}}{1 - \sqrt[3]{x}}$	1	28	$\frac{(x^3 + 1)(x^2 + 3)}{x + 1}$	-1
9	$\frac{a^x - a^b}{x - b}$	b	19	$\frac{x^3 + 1}{\arcsin(x + 1)}$	-1	29	$\frac{x + 1}{1 - \sqrt{1 + x + x^2}}$	-1
10	$\frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 2}{\sin \ln(x - 1)}$	2	20	$\frac{\cos 2x}{\sin x - \cos x}$	$\frac{\pi}{4}$	30	$\frac{\cos 3x - \cos x}{\operatorname{tg}^2 2x}$	π

Задание 7

а) дана функция $f(x)$ и точка x_0 . Найти производную функции $f(x)$ по определению. Найти производные: $f'(x), f'(x_0), f''(x), f''(x_0)$.

Варианты индивидуальных заданий:

№	$f(x)$	x_0	№	$f(x)$	x_0	№	$f(x)$	x_0
1	$\sin^2 x$	$\pi/2$	2	$\operatorname{arctg} x$	1	3	$\ln(2+x)$	0
4	$e^x \cos x$	0	5	$e^x \sin 2x$	0	6	$e^{-x} \cos x$	0
7	$\sin 2x$	π	8	$(2x+1)^5$	1	9	$\ln 1+x $	2
10	$x^2 \cdot e^x$	0	11	$\arcsin x$	0	12	$(5x-4)^5$	2
13	$x \cdot \sin x$	$\pi/2$	14	$x^2 \ln x$	$1/3$	15	$x \cdot \sin 2x$	$\pi/4$
16	$x \cdot \cos 2x$	$\pi/12$	17	$\operatorname{arctg} x$	1	18	$e^x \cos x$	0
19	$e^{-x} \cos x$	0	20	$(2x+1)^5$	1	21	$x^2 \cdot e^x$	0
22	$(5x-4)^5$	2	23	$x^2 \ln x$	$1/3$	24	$x \cdot \cos 2x$	$\pi/12$
25	$\sin^2 x$	$\pi/2$	26	$e^x \sin 2x$	0	27	$\sin 2x$	π
28	$\ln 1+x $	2	29	$\arcsin x$	0	30	$x \cdot \sin x$	$\pi/2$

б) дана функция $f(x)$. Найти точки пересечения графика функции $f(x)$ с осями координат. Найти асимптоты графика функции $f(x)$. Построить график функции $f(x)$ и сравнить полученные результаты с данными на графике.

Варианты индивидуальных заданий:

№	$f(x)$	№	$f(x)$	№	$f(x)$
1	$\frac{4x^2+5}{4x+8}$	2	$\frac{17-x^2}{4x-5}$	3	$\frac{x^2-3}{\sqrt{4x^2-3}}$
4	$\frac{x^3-4x}{3x^2-4}$	5	$\frac{4x^2+3x^2-8x-2}{2-3x^2}$	6	$\frac{x^2-3}{\sqrt{3x^2-2}}$
7	$\frac{2x^2-6}{x-2}$	8	$\frac{x^2+x^2-3x-1}{x^2-1}$	9	$\frac{4x^2-3x}{4x-1}$
10	$\frac{x^3-6x+4}{3x-2}$	11	$\frac{2-x^2}{\sqrt{9x^2-4}}$	12	$\frac{x^2+3x^3-2x-2}{2-3x^2}$
13	$\frac{3x^2-7}{2x+1}$	14	$\frac{x^2-5}{\sqrt{9x^2-8}}$	15	$\frac{x^3-6x+4}{2-2x}$
16	$\frac{21-x^2}{7x+9}$	17	$\frac{2x^2-7}{\sqrt{3x^2-2}}$	18	$\frac{2x^3-3x^2-2x+1}{3x^2-1}$
19	$\frac{x^3-11}{4x-3}$	20	$\frac{2x^2-9}{\sqrt{x^2-1}}$	21	$\frac{2x^2-7}{\sqrt{3x^2-2}}$
22	$\frac{x^3-6x+4}{3x-2}$	23	$\frac{3x^2-7}{2x+1}$	24	$\frac{17-x^2}{4x-5}$

Задание 8

Дана функция $f(x)$. Найти точки экстремума и экстремальные значения $f(x)$. Построить график функции $f(x)$ и сравнить полученные результаты с данными на графике.

Варианты индивидуальных заданий:

№	$f(x)$	№	$f(x)$
1	$3 \cdot \sqrt[3]{(x+4)^2} - 2x - 8$	2	$1 - \sqrt[3]{x^2} - 2x$
3	$12 \sqrt[3]{(x+2)^2} - 8x - 16$	4	$\frac{12 \sqrt[3]{6(x-2)^2}}{x^2+8}$
5	$8x - 16 - 12 \sqrt[3]{(x+4)^2}$	6	$\frac{12 \sqrt[3]{6(x-1)^2}}{(x+1)^2+8}$
7	$9 \sqrt[3]{(x+1)^2} - 6x - 6$	8	$1 - \sqrt[3]{(x-2)^2} - 1$
9	$\sqrt[3]{(x+4) \cdot x}$	10	$3 \sqrt[3]{(x-1) \cdot x}$
11	$\frac{6 \sqrt[3]{6(x-3)^2}}{(x-1)^2+8}$	12	$\frac{6 \sqrt[3]{6x^2}}{(x+2)^2+8}$
13	$2x - 2 - 3 \sqrt[3]{(x-1)^2}$	14	$2 + \sqrt[3]{8x \cdot (x+2)}$
15	$\frac{3 \sqrt[3]{6(x-4)^2}}{x^2-4x+12}$	16	$-\frac{3 \sqrt[3]{6(x+1)^2}}{(x+3)^2+8}$
17	$3 \sqrt[3]{(x-2)^2} - 2x + 4$	18	$\sqrt[3]{(x+2)^2} - 1$
19	$\sqrt[3]{(x+4) \cdot (x-4)}$	20	$\sqrt[3]{(x+4) \cdot x}$
21	$3 \cdot \sqrt[3]{(x+4)^2} - 2x - 8$	22	$12 \sqrt[3]{(x+2)^2} - 8x - 16$
23	$\frac{12 \sqrt[3]{6(x-2)^2}}{x^2+8}$	24	$\frac{12 \sqrt[3]{6(x-1)^2}}{(x+1)^2+8}$
25	$2x - 2 - 3 \sqrt[3]{(x-1)^2}$	26	$3 \sqrt[3]{(x-2)^2} - 2x + 4$
27	$-\frac{3 \sqrt[3]{6(x+1)^2}}{(x+3)^2+8}$	28	$\frac{3 \sqrt[3]{6(x-4)^2}}{x^2-4x+12}$
29	$\frac{6 \sqrt[3]{6x^2}}{(x+2)^2+8}$	30	$\frac{3 \sqrt[3]{6(x-5)^2}}{(x-3)^2+8}$

Задание 9

Дана функция $f(x)$. Найти интервалы выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика функции. Построить график функции $f(x)$ и сравнить полученные результаты с данными на графике.

Варианты индивидуальных заданий:

№	$f(x)$	№	$f(x)$	№	$f(x)$
1	$\frac{8(x-1)}{(x+1)^2}$	2	$\frac{5x}{x^2+3}$	3	$\frac{x^3-27x+54}{x^3}$
4	$-\frac{5x}{x^2+2}$	5	$\left(\frac{x+2}{x-2}\right)^2$	6	$(x+1) \cdot e^{x+2}$
7	$\frac{x^2-6x+9}{(x-1)^3}$	8	$(x+4) \cdot e^{-x-3}$	9	$\frac{3x-2}{x^3}$
10	$-\frac{5x^2}{x^2+2}$	11	$(2x+4)e^{2(x+2)}$	12	$2 - \frac{3x}{x^2+3}$
13	$-(x+4)e^{-x-3}$	14	$\left(2 + \frac{1}{x}\right)^2$	15	$\frac{2x^3+1}{x^2+3}$
16	$(2x-1)e^{2(1-x)}$	17	$\frac{5x^2}{x^2+3}$	18	$\frac{3x-2}{(x+1)^3}$
19	$(2x+3)e^{2(1+x)}$	20	$\frac{8x^2}{x^2+8}$	21	$\left(\frac{x+2}{x-2}\right)^2$
22	$\frac{8(x-1)}{(x+1)^2}$	23	$\frac{x^3-27x+54}{x^3}$	24	$\frac{x^2-6x+9}{(x-1)^3}$
25	$\frac{3x-2}{x^3}$	26	$(2x+4)e^{2(x+2)}$	27	$-(x+4)e^{-x-3}$
28	$\frac{2x^3+1}{x^2+3}$	29	$\frac{5x^2}{x^2+3}$	30	$(2x+3)e^{2(1+x)}$

Задание 10

Провести полное исследование функции $f(x)$ и построить график.

Варианты индивидуальных заданий для задания:

№	$f(x)$	№	$f(x)$	№	$f(x)$
1	$\frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$	2	$\frac{x + 1}{(x - 1)^2}$	3	$\frac{1}{e^{3+7x}}$
4	$\frac{x}{9 - x}$	5	$\frac{4x - x^2 - 4}{x}$	6	$\frac{x^2}{4x^2 - 1}$
7	$\frac{\ln x}{\sqrt{x}}$	8	$x + \frac{\ln x}{x}$	9	$x - \ln(1 + x^2)$
10	$\frac{x^3}{x^2 - x + 1}$	11	$x^2 - 2 \ln x$	12	$x^3 e^{-\frac{x}{2}}$
13	$\frac{x^2 - x - 1}{x^2 - 2x}$	14	$\frac{(x - 2)^2}{x + 1}$	15	$\ln \frac{1 + x}{1 - x}$
16	$\ln(x^3 + 1)$	17	$\frac{x^2 + 6}{x^2 + 1}$	18	$x \cdot \ln x$
19	$(x - 1) \cdot e^{3x+1}$	20	$\frac{x^2 - 3x + 2}{x + 1}$	21	$\frac{2x - 1}{(x - 1)^2}$
22	$\frac{x^5}{x^4 - 1}$	23	$\frac{x^3 + 4}{x^2}$	24	$\frac{1}{3} \sqrt[3]{x^2} (x - 5)$
25	$\frac{x^3}{x^4 - 1}$	26	$\frac{e^{2x} + 1}{e^x}$	27	$x^2 + \frac{1}{x^2}$
28	$\frac{5x^4 + 3}{x}$	29	$\frac{4 - 2x}{1 - x^2}$	30	$\frac{5x}{4 - x^2}$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Программирование и научные вычисления на языке Python

Примерные задания

Итоговая ведомость студентов за семестр содержит сведения о результатах сдачи экзаменов по всем дисциплинам. Результаты вносят в таблицу, в которой в каждой строке записывают номер студента и его оценки в сессию по всем дисциплинам. Обозначим таблицу как массив с именем STUD, элементами массива будут оценки студентов. Количество строк равно количеству студентов, а столбцов равно количеству дисциплин.

1. Найти количество студентов, сдавших все экзамены на отлично. Вывести номера этих студентов.
2. Найти количество студентов, сдавших все экзамены на хорошо и отлично. Вывести номера этих студентов.
3. Найти количество студентов, сдавших все экзамены на удовлетворительно. Вывести номера этих студентов.
4. Подсчитать количество студентов, не сдавших один экзамен. Вывести номера этих студентов.
5. Подсчитать количество студентов, не сдавших два экзамена. Вывести номера этих студентов.
6. Подсчитать количество студентов, не сдавших три экзамена. Вывести номера этих студентов и сообщение о необходимости отчислить.
7. Подсчитать количество удовлетворительных оценок по каждой дисциплине и добавить в виде дополнительной строки к исходному массиву.
8. Подсчитать количество отличных оценок по каждой дисциплине и добавить в виде дополнительной строки к исходному массиву.
9. Подсчитать количество хороших оценок по каждой дисциплине и добавить в виде дополнительной строки к исходному массиву.
10. Подсчитать количество студентов, не сдавших экзамен по каждой дисциплине, и добавить в виде дополнительной строки к исходному массиву.
11. Сравнить результаты сдачи сессии первого и последнего студента (средний балл). Поменять местами, если средний балл последнего студента выше первого.
12. Найти дисциплину с максимальным количеством отличных оценок.
13. Найти дисциплину с максимальным количеством неудовлетворительных оценок.
14. Найти дисциплину с максимальным средним баллом.
15. Найти дисциплину с минимальным средним баллом.
16. Подсчитать количество студентов, не имеющих ни одной двойки. Вывести их номера.
17. Подсчитать средний балл для каждого студента и добавить в виде дополнительного столбца к исходному массиву.
18. Подсчитать средний балл по каждой дисциплине и добавить в виде дополнительной строки к исходному массиву.

Построить график функции $f(x)$ с использованием библиотеки Matplotlib. На графике отметить приближенное положение корней уравнения $f(x) = 0$. Найти наименьший положительный корень с точностью ε , используя разные методы отыскания корня. Проверить найденное решение в Mathcad.

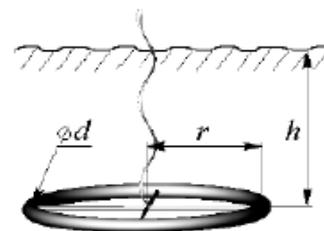
Варианты заданий:

1. $f(x) = e^x - 1,6 + x^2$; $[0, 0,8]$ Метод половинного деления, метод простой итерации.
2. $f(x) = e^{-x} - 1,9 + x^2$; $[1, 1,7]$. Метод Ньютона, метод половинного деления.
3. $f(x) = 1 + \sin(x) - 1,14e^{-x}$, $[0, 0,5]$.. Метод хорд, Метод Ньютона.
4. $f(x) = x - 1,4\cos^2(x)$, $[0,6, 1]$. Метод подвижных хорд. Метод Ньютона.
5. $f(x) = \sin(x) + 0,1 - 1,4x^2$. $[0,5, 1]$. Метод Ньютона. Метод половинного деления.
6. $f(x) = \operatorname{ctg}(x + 0,4) - x^2$, $[0,2, 1]$. Метод хорд. Метод подвижных хорд.
7. $f(x) = \lg(x) - 0,13 / x$, $[0,9, 1,7]$. Метод простой итерации. Метод хорд.
8. $f(x) = e^x - 4,4x$, $[0, 0,5]$. Метод простой итерации. Метод Ньютона.
9. $f(x) = e^x - 0,44 / x$, $[0,1, 0,6]$. Метод половинного деления. Метод хорд.
10. $f(x) = \cos(x) - 4,4x$, $[0, 0,5]$. Метод подвижных хорд. Метод половинного деления.
11. $f(x) = \sin(x) - x + 2,4$, $[1,7, 3]$.. Метод хорд. Модифицированный метод Ньютона.
12. $f(x) = 1,4\cos(x) - e^x$, $[-0,1, 0,7]$.. Модифицированный метод Ньютона. Метод половинного деления.
13. $f(x) = \operatorname{tg}(x) - 0,44 / x$, $[0,5, 0,9]$. Метод подвижных хорд. Модифицированный метод Ньютона.
14. $f(x) = \operatorname{tg}(x) - 1 + 0,4x$, $[0,4, 1]$.. Метод простой итерации. Модифицированный метод Ньютона.
15. $f(x) = \lg(x) - 1,6 + x^2$, $[1, 1,5]$.. Метод половинного деления. Метод хорд.
16. $f(x) = e^x - 2,2 + x^2$. Метод половинного деления. Метод хорд.
17. $f(x) = e^{-x} - 2,5 + x^2$. Метод простой итерации. Метод хорд.
18. $f(x) = 1 + \sin(x) - 1,2e^{-x}$. Метод хорд, Метод Ньютона.
19. $f(x) = x - 2\cos x^2$, Метод подвижных хорд. Метод Ньютона.
20. $f(x) = \sin(x) + 0,1 - 2x^2$. Метод Ньютона. Метод половинного деления.

Заземлитель в форме кольца радиусом r расположен в грунте на глубине h .

Его сопротивление при $h \gg r$ рассчитывается по формуле

$$R = \frac{1}{4\pi^2 r G} \left[\frac{\pi r}{h} + \ln \left(\frac{16r}{d} \right) \right], \quad \text{где } \pi = 3,14\dots$$



G – электропроводность грунта;

d – диаметр проводника, из которого изготовлено кольцо.

Задавшись параметрами h и d , указанными в таблице, а также приняв $G = 0,03$ 1/Ом·м, найдите радиус r , обеспечивающий требуемое сопротивление заземления R .

Вариант	h , м	d , м	R , Ом	Вариант	h , м	d , м	R , Ом
1	1,2	0,03	17	9	0,9	0,02	19
2	1,1	0,02	25	10	1,7	0,023	18
3	0,9	0,015	22	11	1,1	0,016	15
4	1,5	0,025	15	12	1,4	0,03	20
5	1,6	0,014	16	13	1	0,012	16
6	1	0,035	21	14	1,2	0,025	21
7	1,3	0,04	14	15	1,5	0,032	22
8	1,4	0,012	20	16	1,3	0,038	24

Решить СЛАУ $Ax=b$ с использованием метода Гаусса-Зейделя. Проверить найденное решение с помощью функции solve из библиотеки NumPy. Также вычислить определитель, ранг, след, Евклидову норму матрицы A.

$$1. \quad A = \begin{pmatrix} 9,9 & -1,5 & 2,6 \\ 2,5 & 5,8 & -0,5 \\ 0,7 & 0,4 & 7,1 \end{pmatrix}; \quad b = \begin{pmatrix} 0 \\ 3,5 \\ -1,3 \end{pmatrix}.$$

$$2. \quad A = \begin{pmatrix} 8,7 & -3,1 & 1,8 & -2,2 \\ 2,1 & 6,7 & -2,2 & 0 \\ 3,2 & -1,8 & -9,5 & -1,9 \\ 1,2 & 2,8 & -1,4 & -9,9 \end{pmatrix}; \quad b = \begin{pmatrix} -9,7 \\ 13,1 \\ 6,9 \\ 25,1 \end{pmatrix}.$$

$$3. \quad A = \begin{pmatrix} 6,1 & 0,7 & -0,05 \\ -1,3 & -2,05 & 0,87 \\ 2,5 & -3,12 & -5,03 \end{pmatrix}; \quad b = \begin{pmatrix} 6,97 \\ 0,10 \\ 2,04 \end{pmatrix}.$$

$$4. \quad A = \begin{pmatrix} 9,9 & -1,5 & 2,6 \\ 0,4 & 13,6 & -4,2 \\ 0,7 & 0,4 & 7,1 \end{pmatrix}; \quad b = \begin{pmatrix} 0 \\ 8,2 \\ -1,3 \end{pmatrix}.$$

$$5. \quad A = \begin{pmatrix} 7,6 & 0,5 & 2,4 \\ 2,2 & 9,1 & 4,4 \\ -1,3 & 0,2 & 5,8 \end{pmatrix}; \quad b = \begin{pmatrix} 1,9 \\ 9,7 \\ -1,4 \end{pmatrix}.$$

$$6. \quad A = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 1 \\ 1 & 5 & -1 \\ 1 & -1 & 5 \end{pmatrix}; \quad b = \begin{pmatrix} 26 \\ 7 \\ 7 \end{pmatrix}.$$

Найти значение интеграла $\int_a^b f(x)dx$ по составным формулам с шагом $h = 0,1, h = 0,05$.

Указать погрешность по методу Рунге.

Сравнить полученные значения между собой, а также со значением, найденным с использованием библиотеки SciPy. Построить график подынтегральной функции.

Варианты заданий:

1. $\int_0^1 \sin(x^2)dx$ формула правых прямоугольников, формула трапеций
2. $\int_0^1 \cos(x^3)dx$ формула правых прямоугольников, формула средних прямоугольников.
3. $\int_0^1 e^{x^2} dx$ формула правых прямоугольников, формула Симпсона.
4. $\int_0^1 e^{-x^2} dx$ формула левых прямоугольников, формула трапеций.
5. $\int_0^1 \ln(1+x^2)dx$ формула левых прямоугольников, формула средних прямоугольников
6. $\int_1^2 \sin(x^3)dx$ формула левых прямоугольников, формула Симпсона.
7. $\int_1^2 \cos(x^2)dx$ формула средних прямоугольников, формула Симпсона
8. $\int_0^1 e^{x^3} dx$ формула средних прямоугольников, формула трапеций

А) Для заданной таблично функции построить интерполяционный полином Лагранжа. Выполнить кубическую сплайн интерполяцию с использованием библиотеки SciPy. Решение сопроводить графиком, на котором исходные данные отобразить в виде кружочков, а результаты интерполяции в виде сплошных линий.

Б) Построить многочлен третьей степени, аппроксимирующий таблично заданную функцию по методу наименьших квадратов (кубическая регрессия). Решение сопроводить графиком, на котором исходные данные отобразить в виде кружочков, а результаты регрессии в виде сплошной линии.

Вариант	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8
	0,4	0,8	1	1,5	1,8	2	2,5	3
1	12,962	10,245	9,152	6,250	1,440	4,201	2,500	1,022
2	13,963	11,242	10,121	7,250	2,144	5,050	3,250	2,020
3	10,960	8,241	7,041	4,251	-0,562	2,022	0,250	-1,022
4	15,961	13,242	12,152	9,250	4,400	7,012	5,250	4,022
5	11,961	9,240	8,051	5,250	0,441	3,041	1,250	0,061
6	9,960	7,240	6,002	3,250	-1,560	1,001	-0,750	-2,002
7	16,960	14,240	13,002	10,250	5,440	8,002	6,250	5,003
8	12,500	6,250	5,005	3,333	2,780	2,501	2,041	1,670
9	10,500	4,250	3,002	1,333	0,778	0,500	0,001	-0,333
10	13,500	7,250	6,002	4,333	3,778	3,500	3,002	2,666
11	9,500	3,250	2,100	0,333	-0,222	-0,500	-1,150	-1,333
12	13,001	6,750	5,500	3,832	3,280	3,120	2,500	2,165
13	8,500	2,250	1,001	-0,666	-1,222	-1,5	-2,023	-2,332
14	12,800	6,552	5,320	3,325	3,068	2,811	2,320	1,957
15	0,064	0,512	1,020	3,375	5,832	8,002	15,625	27,001
16	0,128	1,024	2,002	6,750	11,666	16,112	31,250	54,201
17	0,032	0,256	0,52	1,678	2,915	4,004	7,802	13,502
18	0,096	0,768	1,500	5,062	8,750	12,078	23,440	40,502
19	0,016	0,128	0,250	0,843	1,458	2,105	3,905	6,750
20	0,115	0,920	1,801	6,075	10,502	14,401	28,125	48,604
21	0,048	0,615	1,203	4,005	7,001	9,602	18,750	32,402
22	0,032	0,102	0,201	0,675	1,167	1,602	35,125	5,402
23	-0,916	-0,223	0,002	0,405	0,587	0,687	0,914	1,101
24	0,084	0,777	1,001	1,401	1,587	1,687	1,916	2,087
25	-1,832	-0,446	0,01	0,901	1,174	1,378	1,802	2,878
26	-0,458	-0,112	0,002	0,202	0,294	0,345	0,458	0,500
27	-1,916	-1,223	-1,002	-0,595	-0,413	-0,301	-0,084	-0,001
28	0,542	0,888	1,001	1,200	1,294	1,350	1,458	1,500
29	2,168	3,554	4,001	4,901	4,172	4,378	4,802	5,189
30	3,168	4,554	5,004	5,901	6,174	6,367	6,800	7,201

Численно найти решение задачи Коши на заданном интервале. Для ОДУ использовать метод Эйлера и модифицированный метод Эйлера. Для систем ОДУ использовать метод Эйлера и метод Рунге-Кутты.

Сравнить графически между собой найденные решения (Matplotlib), а также с решением, полученным с использованием библиотеки SciPy или MathCAD.

Варианты заданий

Вариант №1.

$$\begin{aligned}y' &= x^2 + y^2, \\ y(0) &= 0,4; x \in [0,1].\end{aligned}$$

Вариант №2.

$$\begin{aligned}y' &= \cos(x + y), \\ y(0) &= 0,4; x \in [0,1].\end{aligned}$$

Вариант №3.

$$\begin{cases} y' = xy + z, \\ z' = y - z, \end{cases} \\ y(0) = 1; z(0) = 0; x \in [0,1].$$

Вариант №4.

$$\begin{cases} y' = x^2 + z, \\ z' = y - z, \end{cases} \\ y(0) = 1; z(0) = 0; x \in [0,1].$$

Вариант №5.

$$\begin{cases} y' = z^2 + x, \\ z' = xy, \end{cases} \\ y(0) = 1; z(0) = -0,5; x \in [0,1].$$

Вариант №6.

$$\begin{aligned}y' &= e^{-x} - y, \\ y(0) &= 1; x \in [0,1].\end{aligned}$$

Используя разностный метод, решите краевую задачу для уравнения теплопроводности:

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + g(x, t), & (x, t) \in G, \\ u(x, 0) = f(x), & x \in (0, l), \\ u(0, t) = \mu_1(t), \\ u(l, t) = \mu_2(t), & t \in [0, T], \end{cases}$$

где $G = (0, l) \times (0, T)$, соответствующие функции и параметры заданы в таблице, а n – номер Вашего варианта.

n	$g(t, x)$	$f(x)$	$\mu_1(t)$	$\mu_2(t)$	l	T
1	$\ln(tx + 1)$	$x - 1$	$t - 2$	-1	2	2
2	$x^3 \sqrt{t}$	x^3	$-t$	$t^2 - 8t + 16$	1	2
3	$\sqrt{tx + 1}$	0	t^2	$1 - t$	1	1
4	xe^t	$-x$	$\text{sh}(t + e)$	1	e	e
5	$2x^2(1 - t) - t(1 - x^2)$	$1 - x$	$1 - t$	t	1	1
6	$t^2 - e^x$	$x + 1$	$(t - 1)^2$	$e^t + 1$	1	2
7	$12 \cos 4t \cos 2x$	$\cos x + \pi - 2x$	$\cos \frac{t}{2} + 5$	π	$\pi/2$	π
8	$\sin x^2 + \cos t$	$\sin(\sin x)$	$\sin(2t - 1)$	$-\cos t$	$\pi/2$	π
9	$t^2 - 2x + 1$	$-x$	$(t - 3)t^3$	$-t^2$	2	2
10	$t^3 - 7x$	$-x^2 + 1$	$\frac{1}{t^2 + 1}$	$\frac{1}{t - 5}$	2	3
11	$(xt)^2 - 10t$	$x - 4x^2$	$\sqrt[3]{t(t - 1)}$	-2	1	2
12	$-\text{sh}(t - 7)$	$-e^{x-1}$	1	$-\text{ch}(1 - t)$	2	2
13	$x(xt + 1)$	0	$t^2 - 1$	$t + 1$	1	2
14	e^{t-x+1}	-1	$e^t - 3$	$-e^{-2t}$	2	2
15	$e^t \cos 2x$	$\sin 2x$	-1	$\cos \frac{t}{2}$	π	π
16	$x^2 - 3t$	x	t	$2t - 4$	2	2
17	$2x^2 + t^3$	$x + 1$	$(t - 1)^2$	t^4	2	1
18	$\text{sh } x - 2t$	e^x	t^2	$1 - 2t$	2	1
19	$e^{-2x} - 3e^t$	$\text{ch } x$	$\text{sh } t$	e^{-t+2}	1	2

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Какие функции для решения одного уравнения в MathCad вы знаете? В чем их отличие?
2. Как находится начальное приближение для решения уравнения?
3. В каком порядке MathCad интерпретирует блоки?
4. Назовите функции для решения систем уравнений в MathCad и особенности их применения.
5. Опишите структуру блока решения уравнений.

6. Какой знак равенства используется в блоке решения?
 7. Дайте сравнительную характеристику функциям Find и Minerr.
 8. Как решать матричные уравнения?
 9. Для чего используется оператор Solve?
 10. С помощью какого оператора можно вычислить выражение?
 11. Как определить переменную с индексом?
 12. Какие способы задания векторов и матриц существуют в MathCad?
 13. Какая системная переменная определяет нижнюю границу индексации элементов массива?
 14. Как просмотреть содержимое массива, определенного через дискретный аргумент?
 15. Как обращаться к отдельному столбцу матрицы?
 16. Как построить полярный и декартовый графики?
 17. Как построить несколько графиков в одной системе координат?
 18. Как определить координату точки на графике?
 19. Как создать анимацию в MathCad?
 20. Какие средства имеются для управления отображением линий на графике?
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-2	Д-1	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия