


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Егорова Галина Викторовна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 04.10.2023 12:22:33  
Уникальный программный ключ:  
4963a4167398d8232817460cf5aa70d1060d7c25

**Министерство образования Московской области  
Государственное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**проректор**

 /Егорова Г.В. /

**«31» августа 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.03 ПРОГРАММНЫЙ ПАКЕТ MATHCAD**

<b>Направление подготовки</b>	<b>44.04.01 Педагогическое образование</b>
<b>Направленность (профиль) программы</b>	<b>Использование информационных технологий в общем образовании</b>
<b>Квалификация выпускника</b>	<b>Магистр</b>
<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>

**Орехово-Зуево  
2022 г.**

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена на основе учебного плана 44.04.01 Педагогическое образование по профилю Использование информационных технологий в общем образовании 2022 года начала подготовки.

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные образовательные технологии.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины «Программный пакет Mathcad» - формирование представления о системах компьютерной математики, а также освоение студентами различных методов проведения вычислений с помощью конкретного математического пакета.

### Задачи дисциплины

- изучение интерфейса и возможностей «Mathcad»;
- формирование у студентов навыков проведения символьных вычислений;
- овладение методами вычислений при решении прикладных задач;
- исследование и анализ математических моделей;
- визуализация полученных результатов.

### Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

<b>В результате изучения дисциплины «Программный пакет Mathcad» студент должен обладать следующими компетенциями:</b>	<b>Коды формируемых компетенций</b>
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1

### Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.03 «Программный пакет Mathcad» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1. Дисциплины (модули).

Программа курса предполагает наличие у студентов знаний по всем разделам Высшей математики.

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### Очная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема	Семестр	Всего час.	Виды учебных занятий				Промежуточная аттестация
				Контактная работа			СРС	
				Лекции	ПЗ	ЛЗ		
1.	Раздел 1. Общая характеристика пакета Mathcad	2	10	2	2	0	6	
2.	Раздел 2. Вычисления в пакете Mathcad	2	62	2	8	16	36	
	Промежуточная аттестация - экзамен	2	36					36
Итого во 2 семестре			108	4	10	16	42	36

#### Содержание дисциплины структурированное по темам (разделам)

##### Лекции

##### Раздел 1. Общая характеристика пакета Mathcad

##### Лекция 1. Общая характеристика пакета Mathcad

Современные математические пакеты. Возможности и структура пакета Mathcad. Программное окно, панели инструментов и палитры инструментов Mathcad. Работа с документами Mathcad. Основные инструменты для построения графиков. Построение графиков функции одной переменной в декартовой системе координат. Построение графиков функции одной переменной в полярной системе координат. Построение графиков функций двух переменных.

##### Раздел 2. Вычисления в пакете Mathcad

##### Лекция 2. Вычисления в пакете Mathcad

Константы, переменные, операторы присваивания и вывода. Арифметические операции Mathcad.

Встроенные функции и функции пользователя. Операторы математического анализа. Команды символьных вычислений строки меню Symbolics. Символьные вычисления командами палитры Symbolic. Символьное решение уравнений и систем уравнений. Решение задач линейной алгебры в Mathcad. Графические возможности Mathcad.

##### Практические занятия

##### Раздел 1. Общая характеристика пакета Mathcad

##### Практическое занятие 1.

**Тема:** «Общие характеристики пакета Mathcad»

**Учебные цели:** Изучить общие характеристики пакета Mathcad.

**Основные термины и понятия:**

- программное окно Mathcad,
- панели инструментов,
- палитры инструментов,
- работа с документами.

**Раздел 2. Вычисления в пакете Mathcad**

**Практическое занятие 2.**

**Тема:** «Вычисления в пакете Mathcad»

**Учебные цели:** Изучить способы организации вычислений в пакете Mathcad

**Основные термины и понятия:**

- константы и переменные,
- операторы ввода и вывода,
- арифметические операции,
- встроенные функции,
- функции пользователя,
- символьные вычисления.

**Практическое занятие 3.**

**Тема:** «Массивы в пакете Mathcad»

**Учебные цели:** Изучить основные принципы работы с матрицами и векторами в пакете Mathcad

**Основные термины и понятия:**

- создание массива,
- верхний индекс массива,
- основные функции обработки массивов,
- вычисления с массивами,
- функции сортировки элементов векторов и матриц.

**Практическое занятие 4.**

**Тема:** «Графика в пакете Mathcad»

**Учебные цели:** Изучить основные графические возможности пакета Mathcad

**Основные термины и понятия:**

- график функции,
- декартова система координат,
- полярная система координат.

**Практическое занятие 5.**

**Тема:** «Решение задач математического анализа средствами пакета Mathcad»

**Учебные цели:** Познакомиться с принципами решения базовых задач математического анализа в пакете Mathcad

**Основные термины и понятия:**

- вычисление пределов,
- дифференцирование,
- исследование функции,
- интегрирование;
- решение уравнений и неравенств,
- решение дифференциальных уравнений.

## Лабораторные занятия

### Раздел 2. Вычисления в пакете Mathcad

#### Лабораторные занятия 1 - 2.

**Тема:** «Основы работы с математическим пакетом Mathcad. Преобразование выражений в Mathcad»

**Учебные цели:**

- Познакомиться с интерфейсом программы Mathcad.
- Овладеть навыком ввода простейших команд и числовой информации.
- Овладеть навыком простейших вычислений.
- Научиться совершать преобразования алгебраических, тригонометрических, иррациональных и логарифмических выражений.

#### Лабораторные занятия 3 - 4.

**Тема:** «Решение уравнений и систем уравнений в Mathcad»

**Учебные цели:**

- Овладеть навыком решения алгебраических, тригонометрических, иррациональных и логарифмических уравнений.
- Научиться находить численное решение нелинейных уравнений.
- Овладеть навыком решения систем алгебраических, тригонометрических, иррациональных и логарифмических уравнений.
- Научиться находить численное решение систем нелинейных уравнений.

#### Лабораторное занятие 5.

**Тема:** «Графические возможности Mathcad»

**Учебные цели:**

- Овладеть навыком построения графиков функций, заданных явно, параметрически, дискретно и в полярных системах координат.
- Овладеть навыком построения трехмерных поверхностей.

#### Лабораторное занятие 6.

**Тема:** «Работа с массивами в Mathcad. Решение задач линейной алгебры в Mathcad»

**Учебные цели:**

- Овладеть навыком работы с матрицами и векторами.
- Научиться решать задачи линейной алгебры в Mathcad.

#### Лабораторные занятия 7 - 8.

**Тема:** «Решение задач математического анализа в Mathcad»

**Учебные цели:**

- Овладеть навыком вычисления пределов функции, нахождения производных, интегралов и частных производных функций.
- Научиться решать задачи высшей математики в Mathcad.
- Научиться находить решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для организации самостоятельной работы обучающихся используется основная и дополнительная литература.

### Перечень литературы для организации самостоятельной работы:

1. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad : учебное пособие / И.Е. Плещинская, А.Н. Титов, Е.Р. Бадертдинова, С.И. Дуев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 195 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1715-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781>
2. Кручинин, В.В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники: учебное пособие / В.В. Кручинин, Ю.Н. Тановицкий, С.Л. Хомич. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 155 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208586>

### Содержание самостоятельной работы студентов:

*При выполнении заданий необходимо использовать: материалы аудиторных занятий; методики полученные на практических занятиях; основную и дополнительную литературу.*

#### Раздел 1. Общая характеристика пакета Mathcad

**Задание 1.** Ознакомьтесь с установкой математического пакета Mathcad на ПК и изучите графический интерфейс программы.

#### Раздел 2. Вычисления в пакете Mathcad

**Задание 1.** Вычислить:

- 1)  $156 \cdot 93 - 12^4$ ; 2)  $\log^2 2^{24} + \log^2 8$ ; 3)  $\cos 1$ ;
- 4)  $\ln e$ ; 5)  $\frac{\log(1000)}{\log(10)}$ ; 6)  $\frac{(\log(x^2+x) - \log(x))^a}{\log(x+1)^2}$ .

**Задание 2.**

1. Упростить выражение:

- a)  $((x-2y)^4 / (x^2 - 4y^2)^2 + 1)(y+a)(2y+x) / (4y^2 + x^2)$ ;
- б)  $((x - 2*y)^4 / (x^2 - 4*y^2)^2 + 1) * (y + a) * (2*y + x) / (4*y^2 + x^2)$ ;
- в)  $\sin(10*x+y)$ ;
- г)  $(\sin(3*x) + \cos(4*x))$ ;
- д)  $(\log(x+x^2) - \log(x))^{a/\log(1+x)^{(a/2)}}$ .

2. Разложить на множители  $x^4 - 10x^2 + x + 20$ .

3. Раскрыть скобки  $(x^2 - x - 5)(x^2 + x - 4)$ .

4. Упростить выражение  $(\log(x+x^2) - \log(x))^{a/\log(1+x)}$ .

5. Преобразовать выражение а)  $\sin(3x) + \cos(4x)$ ; б)  $(e^x - 1) / (1 + e^{(x/2)})$ .

**Задание 3.** Решить уравнение

- а)  $x^2 - 2x + 6 = 0$ ;
- б)  $7x^2 + 4x - 3 = 0$ ;
- в)  $x^5 - x^4 + 2x^3 - 4x^2 + 6x - 24 = 3$ ;
- г)  $\cos 5x - 3\sin 2x \cos 5x = 0$ ;
- д)  $\log_2 x - 2 \log_x 2 = -1$ ;

e)  $3^x=27$ .

**Задание 4.** Даны две матрицы:

X:

$$\begin{bmatrix} 17 & 3 \\ -8 & 11 \end{bmatrix}$$

Y:

$$\begin{bmatrix} \pi & e \\ a & b \end{bmatrix}$$

Найдите сумму, разность и произведение матриц.

**Задание 5.** Заполнить матрицу значениями функции  $f(x) = x^2$ .

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

**Задание 6.** Даны две матрицы:

a)  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & -2 & 2 \\ 1 & 3 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix};$

Необходимо вычислить:

1. матрицу произведения C ( $C = A*B$ );
2. сумму  $2*A+3*B$ ;
3. обратную матрицу ( $A^{-1}$ ) (функция invert(x));
4. матрицу произведения  $A*A^{-1}$ ;
5. детерминант матрицы B;
6. транспонированную матрицу B;
7. детерминант транспонированной матрицы B;
8. ранг матрицы произведения  $A*B$ .

**Задание 7.** Решить систему уравнений методом Крамера и матричным методом.

1). 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 2x_3 = -3; \\ x_2 + 2x_3 = 7; \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 9. \end{cases}$$

2). 
$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 = 1; \\ -3x_2 + 6x_3 - 2x_4 = 7; \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 3; \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 + x_4 = -3. \end{cases}$$

**Задание 8.** Вычислить пределы функций.

1)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 + x - 3};$

4)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{\sqrt{x}};$

2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + 6x}{\sin 3x};$

5)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+3}{2x+1} \right)^{1+x};$

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\arcsin 3x};$

6)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 4x - 5}{2x^3 + 8x^2 - 9}.$

**Задание 9.** Найти производные функций.

$$1) y = \sqrt[3]{\frac{x+2}{x-2}};$$

$$2) y = \arctg \sqrt[5]{x};$$

$$3) y = x^{\sin x^3};$$

$$4) y\sqrt{x+1} - 2\operatorname{tg}(x+y) = 0.$$

**Задание 10.** Исследовать функцию  $y = \frac{x^2 - 3x}{x - 4}$  и построить ее график.

**Задание 11.** Найти неопределенные интегралы.

$$1. \int \frac{1 + \ln x}{x} dx;$$

$$3. \int (x+1)e^{-x} dx;$$

$$2. \int \frac{3x^3 + 1}{x^2 - 1} dx;$$

$$4. \int \sqrt[5]{8-3x} dx;$$

$$5. \int \cos^2 3x dx.$$

**Задание 12.** Вычислить определенные интегралы.

$$1. \int_0^3 \frac{x+1}{x^2+9} dx; \quad 2. \int_e^{e^2} \frac{dx}{x(\ln x)^4}.$$

**Задание 13.** Постройте график функции  $y=2x+3$ .

**Задание 14.** Выполните одновременное построение графиков функций  $y_1=8x+1$ ,  $y_2=x-5$ ,  $y_3=17x-21$ .

**Задание 15.** Постройте график функций  $y=\sin t$ ,  $y=\cos 2t$ , заданной параметрически.

**Задание 16.** Построить графики функций.

1.  $\operatorname{atan}(-x^2+y^{3/4})$  в цветном изображении в промежутке от -4 до 4 для обоих переменных.

Задайте размер ячеек в сетке вдоль осей  $x$  и  $y$  равный 50;

2.  $(-u^2+v^2)^2$ . Значения переменных:  $u$  от -3 до 3,  $v$  от -2 до 2.

**Задание 17.** Построить поверхность, заданную уравнением  $z=2x^2+3y^2$ .

**Задание 18.** Построить поверхность, заданную параметрически  $y=\cos 2u$ ,  $y=\sin u$ ,  $y=5v$ .

**Задание 19.** Построить пространственную кривую, заданную функциями  $y=\cos 4t$ ,  $y=\sin t$ ,  $y=bt$ .

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля знаний, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля знаний, промежуточной аттестации приведен в приложении.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 7.1. Перечень основной литературы:

1. Дуев, С.И. Решение задач математического моделирования в системе MathCAD : учебное пособие / С.И. Дуев ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : КНИТУ, 2017. - 128 с. : схем., табл., ил. - ISBN 978-5-7882-2251-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500681>

### 7.2. Перечень дополнительной литературы:

1. . Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad: учебное пособие / И.Е. Плещинская, А.Н. Титов, Е.Р. Бадертдинова, С.И. Дуев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический



университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 195 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1715-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781>

## 8. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем

Все обучающиеся обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, которые подлежат обновлению при необходимости, что отражается в листах актуализации рабочих программ.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <http://информатика.1сентября.рф/2007/12/00.htm> Энциклопедия учителя информатики
2. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) Федеральный портал "Российское образование"
3. [fcior.edu.ru](http://fcior.edu.ru) Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
4. [https://vk.com/videos-30558759?section=album\\_3](https://vk.com/videos-30558759?section=album_3) Лекторий Минобрнауки / Минпросвещения России
5. [https://yandex.ru/video/preview/?text=Mathcad&path=wizard&parent-reqid=1634042710411191-2945961039714948745-vla1-4455-vla-17-balancer-8080-BAL-7022&wiz\\_type=vital&filmId=3095980409481678178&url=http%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DC9K7up3Bjpw](https://yandex.ru/video/preview/?text=Mathcad&path=wizard&parent-reqid=1634042710411191-2945961039714948745-vla1-4455-vla-17-balancer-8080-BAL-7022&wiz_type=vital&filmId=3095980409481678178&url=http%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DC9K7up3Bjpw) – Коллекция видео-уроков, посвященных основам работы в Mathcad

### Электронные библиотеки:

ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»: <http://biblioclub.ru>.

ЭБС «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «BOOK.ru»: <https://www.book.ru/>

ЭБС «Консультант студента»: <http://www.studmedlib.ru/>

База научных статей издательства «Грамота»: <http://www.gramota.net/>

<http://www.google.ru/>

<http://www.yandex.ru/>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитории	Программное обеспечение
<ul style="list-style-type: none"> <li>- учебная аудитория для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенная компьютером с выходом в интернет, мультимедиапроектором;</li> <li>- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ГГТУ;</li> <li>- специализированная аудитория для проведения лабораторных работ по дисциплине, оснащенная набором реактивов и лабораторного оборудования;</li> </ul>	<p>Microsoft Windows 7 Home Basic OEM-версия.</p> <p>Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия Microsoft Open License № 49495707 от 21.12.2011</p>

## 10. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).



Автор (составитель): \_\_\_\_\_

д-р физ.-мат.наук Завитаев Э.В.

Программа утверждена на заседании кафедры информатики и физики

от «30» августа 2022 г. Протокол № 1.



И. о. зав. кафедрой информатики и физики \_\_\_\_\_

Гилева

А.В.

**Министерство образования Московской области  
Государственное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области  
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.В.03 Программный пакет Mathcad**

<b>Направление подготовки</b>	<b>44.04.01 Педагогическое образование</b>
<b>Направленность (профиль) программы</b>	<b>Использование информационных технологий в общем образовании</b>
<b>Квалификация выпускника</b>	<b>Магистр</b>
<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>

**Орехово-Зуево  
2021 г.**

## 1. Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
СПК-1 способен реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	<p><b>СПК-1.1.</b> <b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы работы с научной литературой, конкретными программными продуктами и электронными ресурсами;</li> <li>- основные законодательные документы, касающиеся системы образования, прав и обязанностей субъектов учебного процесса.</li> </ul> <p><b>СПК-1.2.</b> <b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять критический анализ публикаций по выбранной теме;</li> <li>- использовать современные методы, самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательской деятельности по установленным формам;</li> <li>- адекватно оценивать собственные профессиональные возможности;</li> </ul> <p><b>СПК-1.3.</b> <b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями приобретения, освоения, использования и обновления знаний по учебной дисциплине;</li> <li>- навыками осуществления профессиональной (в том числе научно-исследовательской) деятельности с использованием современной цифровой образовательной среды;</li> <li>- навыками применения теоретических положений курса на практике.</li> </ul>

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценка уровня освоения компетенций на разных этапах их формирования проводится на основе дифференцированного контроля каждого показателя компетенции в рамках оценочных средств, приведенных в ФОС.

Оценка «Отлично», «Хорошо», «Зачтено» соответствует повышенному уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству.

Оценка «Удовлетворительно», «Зачтено» соответствует базовому уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству.

Оценка «Неудовлетворительно», «Не зачтено» соответствует показателю «компетенция не освоена».

№ п / п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания
<i>Оценочные средства для проведения текущего контроля</i>				
1.	Лабораторные работы	Контрольное мероприятие по учебному материалу каждого раздела дисциплины, состоящее в обоснованном объяснении решения поставленной задачи, пояснении выбранных	Задания к лабораторным работам	Зачтено: студент предоставляет полностью выполненную лабораторную работу, обосновывает цель работы, демонстрирует хорошее знание теоретической части, последовательно и полно

		методов решения, их недостатков и достоинств, анализа полученных результатов, которое позволяет измерить уровень знаний, умений и владений обучающегося изученным материалом.		объясняет методы, используемые в работе, обосновывает сделанные выводы по работе, полностью отвечает на все дополнительные вопросы Не зачтено: студент предоставляет не полностью выполненную лабораторную работу, не может обосновать цель работы, демонстрирует плохое знание теоретической части, плохо ориентируется в методах, используемых в работе, с ошибками обосновывает сделанные выводы по работе, не отвечает на дополнительные вопросы
<i>Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации</i>				
2.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по дисциплинам в виде, предусмотренном учебным планом, по окончании их изучения. Занятие аудиторное, проводится в форме письменной работы или в форме устной беседы с обучающимся.	Перечень вопросов	<p>Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает в письменной работе, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в работе материал различных научных и методических источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач билета.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его в письменной работе, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач письменного экзамена, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки,</p>

			<p>нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практического задания в билете.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала и не может грамотно изложить вопросы экзаменационного билета, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.</p> <p>- от 0 до 49,9 % выполненных заданий – не удовлетворительно;  - от 50% до 69,9% - удовлетворительно;  - от 70% до 89,9% - хорошо;  - от 90% до 100%- отлично.</p>
--	--	--	---

**3. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения текущего контроля знаний, промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Задания для проведения текущего контроля знаний**

**Задания к лабораторным работам**

Лабораторная работа № 1 «Основы работы в пакете Mathcad. Простейшие преобразования и вычисления»

**Цель:** Познакомиться с интерфейсом программы Mathcad. Овладеть навыком ввода простейших команд и числовой информации. Овладеть навыком простейших вычислений. Научиться совершать преобразования алгебраических, тригонометрических, иррациональных и логарифмических выражений.

**Задание 1.**

1. Переменной a1 присвойте значение 55.
2. Вычислите a1+5.
3. Прибавьте к последнему выражению 40.
4. Выведите выражение a1+25 на экран без вычисления.
5. Вычислите a1-17 и результат не выводите на экран.
6. Вычислить  $\frac{\sqrt{25+1}}{8^{\frac{2}{3}}-1}$ .
7. Найти значение выражения  $\frac{\pi^2}{1+\sqrt{e-1}}$  в десятичной записи.
8. Задать  $a = 2$ ,  $b = a + \frac{1}{a}$ ,  $c = b^a$ . Найти сумму  $a + b + c$ .

### Задание 2.

Вычислите выражения при  $x=5$ ,  $y=7$ :

1.  $\frac{3}{5}x + \frac{3}{7}y$ .

2.  $0,5x^2 - \left(\frac{3}{2}\right)^2 y^3$ .

Результат вычислите, но не выводите на экран.

3.  $\sqrt{\frac{1}{x}y^{144}}$ .

Результат представьте в виде десятичной дроби.

### Задание 3.

Присвоить функции  $\frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$  имя *th* и вычислить значения этой функции при

а)  $x = 1$ , б)  $x = \ln(2)$ , в)  $x = -4$ .

**Задание 4.** Упростить алгебраическое выражение:

1.  $\frac{2-x}{x+1} \cdot \frac{3x^4 - 24x^3 - 3x^2 + 204x - 252}{220x - 70x^2 - 168 - 15x^3 + 10x^4 - x^5}$ ;

2.  $\frac{x^3 + 2x^2 + 4x + 8}{x^5 + 5x^4 - 16x - 80} \cdot \frac{2x^4 + 10x^3 - 16x - 80}{x^2 + 2x + 4}$ .

**Задание 5.** Раскрыть скобки и привести подобные слагаемые:

1.  $(x-1)^4(x+2)(x+4)^2(3x+8)$ ;

2.  $(3x+2)^3(x^2+2)^4(x-3)^2(0.5-x)$ .

**Задание 6.** Разложить алгебраическое выражение на множители:

1.  $x^3 + 2x^2 + 4x + 8$ ;

2.  $6x^3 + 55x^2 + 129x + 90$ .

**Задание 7.** Разложить рациональную дробь на простейшие дроби:

1.  $\frac{5x^4 + 7x^3 + 5x - 4}{(x^2 + 4)(x - 2)^2(x^2 - 1)}$ ;

2.  $\frac{3x^5 + 6x^3 + 5x - 1}{(x^2 - 4x + 3)(x - 2)^2(x^2 - 16)}$ .

### Лабораторная работа № 2 «Решение уравнений и систем уравнений»

**Цель:** Овладеть навыком решения алгебраических, тригонометрических, иррациональных и логарифмических уравнений. Научиться находить численное решение нелинейных уравнений. Овладеть навыком решения систем алгебраических, тригонометрических, иррациональных и логарифмических уравнений. Научиться находить численное решение систем нелинейных уравнений.

### Задание 1.

а) Решить уравнения с одним неизвестным.

$2 - 3x - 4 = 0$

$$x^2 + 8x + 16 = 0$$

$$8x^2 - 26x - 7 = 0$$

$$x^2 - 3x + 16 = 0$$

б) Решить уравнение

$$2x^2 + 4x - 9 = 0$$

Вывести на экран численное значение второго корня уравнения. Представить его в десятичной форме.

Сделать проверку корней уравнения.

### Задание 2.

Решить уравнение в символьном виде относительно переменной  $x$  и переменной  $a$ .

$$x^3 - 2a^2x + a^3 = 0.$$

### Задание 3.

Найти все корни полиномиального уравнения

$$x^4 - 6x^3 + 11x^2 - 6x = 1$$

Найти только действительные корни указанного уравнения.

### Задание 4.

а) Решить тригонометрические уравнения.

$$\sin x = \frac{1}{2}$$

$$\sin(\pi/2 + x) - \cos(x + \pi) = 1$$

$$\cos 3x - 2 \sin 2x \cdot \cos 3x = 0.$$

$$\cos x + \cos 2x + \cos 3x + \cos 4x = 0.$$

б) Решить логарифмические уравнения

$$\ln x = 3$$

$$\log_2 x + \log_4 x + \log_8 x = 11$$

$$\log_2 x - 2 \log_x 2 = -1$$

### Задание 5.

Численно найти оба корня уравнения  $e^x = x + 3$ .

### Задание 6.

а) Найти решение систем уравнений, сделать проверку полученных корней

$$\begin{cases} y = x^2 - 1 \\ x = y^2 - 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x - 4y + 3z = r \\ x - 2y + 4z = 3 \\ 3x - y + 5z = 2 \end{cases}$$

б) Найти общее решение системы уравнений и частное решение. Для частного решения сделать проверку.

$$\begin{cases} x - 2y + 4z = 3 \\ 3x - y + 5z = 2 \end{cases}$$

### Задание 7.

Найти численное решение системы: 
$$\begin{cases} 3^x - y/x = 5 \\ 2^y + x = 4 \end{cases}$$



### Лабораторная работа № 3 «Построение двумерных и трехмерных графиков»

**Цель:** Овладеть навыком построения графиков функций заданных явно, параметрически, дискретно и в полярных системах координат. Овладеть навыком построения трехмерных поверхностей

#### Задание 1.

На одном графике постройте следующие функции:

1.  $\sin(2x)$ ,  $\sin(x)$  и  $2\sin(x)$  на отрезке от  $-\pi$  до  $\pi$ .
2.  $x$ ,  $-x$ ,  $x\cos(x)$  на отрезке от  $-4\pi$  до  $4\pi$ .

Подпишите оси и линии.

#### Задание 2.

Постройте графики функций:

1.  $f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 0, \\ \sqrt{x}, & \text{если } x > 0. \end{cases}$
2.  $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1, \\ (x-1)/3, & \text{если } 1 < x \leq 4, \\ 1, & \text{если } x > 4. \end{cases}$

#### Задание 3.

Постройте графики функций заданных параметрически:

1.  $\cos(t)$ ,  $\sin(t)$  на отрезке от  $-\pi$  до  $\pi$ ,  $[x, -4/3, 4/3]$ ;

Для построения графика используйте сто двадцать опорных точек.

2.  $2\cos(t)\sin(2t)$ ,  $2\sin(t)\sin(2t)$ ,  $0 \leq t \leq \pi$

#### Задание 4.

Совместите на одном графике две параметрически заданные функции:

$$x=2\cos^3(t), y=2\sin^3(t) \quad \text{и} \quad x=\cos^5(t), y=\sin^5(t)$$

на отрезке от  $-\pi$  до  $\pi$ .

#### Задание 5.

Совместите на одном графике параметрически и явно заданную функции  $x^3+2$  и  $\cos(t)$ ,  $\sin(t)$

Для построения графика используйте восемьдесят опорных точек. Значения переменных:  $x$  от  $-2$  до  $2$ ,  $t$  от  $-5$  до  $5$ . Подпишите оси.

#### Задание 6.

Постройте график по точкам:

$$xx: [10,20,30,40,50]$$

$$yy: [.6, .9, 1.1, 1.3, 1.4]$$

Выполнить с соединением и без соединения точек между собой.

#### Задание 7.

Протабулировать функцию  $f(x) = x^3 \cos(x)$  с шагом  $h=0.1$  на отрезке  $[-1, 1]$ . На одном графике построить дискретный график функции (по точкам табуляции) и его непрерывный прообраз. Графики функций оформить разными цветами, разной толщиной. В дискретном графике в качестве маркеров использовать маркер «звездочка».

#### Задание 8.

Постройте в полярных координатах графики трех функций  $r = 6\cos\varphi$ ,  $r = \varphi$ ,  $r = 2\sin\varphi$ ,  $0 \leq \varphi \leq 2\pi$

#### Задание 9.

Построить график функции

$$z = x^2 - 4x - y^2 + 8y, \quad x \text{ от } -50 \text{ до } 50, y \text{ от } -50 \text{ до } 50.$$

#### Задание 10.

Построить на одном графике две функции:

$$z = 5x + y - 50, \quad z = 9 - x^2 - y^2, \quad x \text{ от } -10 \text{ до } 10, y \text{ от } -10 \text{ до } 10.$$

## Лабораторная работа № 4 «Решение задач линейной алгебры»

**Цель:** Овладеть навыком работы с матрицами. Научиться решать задачи линейной алгебры в Mathcad.

**Задание 1.** Даны две матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} \pi & e \\ a & b \end{pmatrix}$$

Проделайте следующие арифметические операции с матрицами: сложение, вычитание, умножение поэлементное, умножение по правилу произведения матриц, деление.

**Задание 2.** Дана матрица A

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 9 & 16 \end{pmatrix}$$

а) Вычислить определитель матрицы A, транспонировать матрицу A, найти матрицу обратную к матрице A и проверить выполнение условия  $A^{-1}A = E$ .

б) Создайте копию матрицы A и замените в ней второй элемент второй строки на значение 10.

**Задание 3.**

а) Добавьте к матрице A из задания 2 строку со значениями 10, 20 соответственно.

б) Добавьте к матрице A из задания 2 столбец со значениями x, y, z.

**Задание 4.** Заполните матрицу A значениями функции  $f(x) = x^2$ .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

**Задание 5.** Найти матрицу  $A^T - 2B$ , если

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

**Задание 6.** Найти обратную матрицу к матрице A:

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

**Задание 7.** Найдите значение определителя матрицы A

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

**Задание 8.** Решить систему уравнений методом Крамера и матричным методом.

$$1) \begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 2 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 = 4 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} -x_1 + x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 3; \\ x_1 + x_2 - x_3 - 4x_4 = 1; \\ x_2 + x_3 - 2x_4 = 3; \\ x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = -1. \end{cases}$$

### Лабораторная работа № 5 «Решение задач математического анализа»

**Цель:** Овладеть навыком вычисления пределов функции, нахождения производных, интегралов и частных производных функций. Научиться решать задачи высшей математики в Mathcad.

#### **Задание 1.**

Вычислить пределы

$$а) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 + x - 3}; \quad б) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x}; \quad в) \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{x}; \quad г) \lim_{x \rightarrow 0+0} \frac{1}{x}; \quad д) \lim_{x \rightarrow 0-0} \frac{1}{x};$$

#### **Задание 2.**

Найти производные функций:

$$а) y = 8\sqrt[4]{x} - \ln x \cdot e^x \quad б) y = \frac{x^3 + \sin x}{x^2 - 2x + 1} \quad в) y = \cos 3x + e^{\operatorname{arctg} x}$$

$$з) y = \ln \sqrt[4]{7x^5 - 2} \quad д) y = (\operatorname{ctg} x)^{x^2}$$

#### **Задание 3.**

Найти производную первого и второго порядка функции, заданной неявно:

$$\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{12} = 1$$

#### **Задание 4.**

Найти производные с 1-го до 10-го порядка функции  $y = e^{-x} \sin x$ .

Поиск производных организовать в цикле.

#### **Задание 5.**

Провести полное исследование функции и построить график:  $y = \frac{x^3}{3 - x^2}$

Построить график.

#### **Задание 6.**

Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

$$y = x^5 - 5x^4 + 5x^3 + 1, \quad [-1, 2]$$

Построить график.

#### **Задание 7.**

Найти экстремумы функции двух переменных:

$$z = x^3 + y^3 - 3xy$$

Построить график.

#### **Задание 8.**

Найти интегралы:

$$\int \frac{dx}{x^4 + ax^3}, \quad \int \frac{b^2 - x^2}{(x^2 + b^2)^4} dx, \quad \int \sin^6 x dx.$$

**Задание 9.**

Вычислить определенные интегралы:

$$\int_a^{a\sqrt{3}} \frac{dx}{a^2+x^2}, \int_1^{\infty} \frac{1}{x(1+x^2)} dx, \int_0^{\pi} \ln(1 + \sin^2 x) dx$$

Лабораторная работа № 6 «Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений»

**Цель:** Научиться находить решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений

**Задание 1.**

1. Решить уравнение  $y' + xy = xy^2$  если  $y(0) = 2$ .
2. Решить уравнение  $y''y + (y')^2 = 0$  при начальных условиях:  $y(0) = 2, y'(0) = 1$ .
3. Решить уравнение  $y''' - 4y' = 16x^3$  при начальных условиях:  $y(0) = 0, y'(0) = 0, y''(0) = 2$ .

**Задание 2.**

Проинтегрировать уравнение  $y' = x \sin y - 1$  на отрезке  $x \in [0,10]$  при начальном условии  $y(0) = 2$ .

**Задание 3.**

Решить задачу Коши.

Дифференциальное уравнение	Начальные условия	
$y'' - y' + x^2 = \sin x$	$y'(0) = 1$	$y(0) = 1$
$y' + 0.2y' + 2^x = 0$	$y'(0) = 0$	$y(0) = 1$

**Задание 4.**

Решить задачу Коши методом Рунге-Кутты четвертого порядка точности для приведенных ниже уравнений и начальных данных. Ответ представить графически.

Дифференциальное уравнение	Дополнительное условие
$y' + xy \sin 5x = e^{0.1x^2}$	$y(0) = 1$
$y' + x^{1.5}y = y^2 \sin 2x$	$y(0) = 1$

**Задания для проведения промежуточной аттестации**

**Вопросы к экзамену**

1. Современные математические пакеты.
2. Назначение СКМ Mathcad. Особенности интерфейса СКМ Mathcad.
3. Вычисления и тождественные преобразования алгебраических выражений в Mathcad.
4. Способы задания функций в Mathcad.
5. Решение уравнений и систем уравнений в Mathcad аналитически и численно.
6. Построение графиков в Mathcad.
7. Вычисление производных и интегралов в Mathcad.
8. Вычисление пределов функций в Mathcad.
9. Исследование функции в Mathcad.
10. Решение задач на экстремум функции одной переменной.
11. Решение задач на экстремум функции нескольких переменных.

12. Решение дифференциальных уравнений и систем в Mathcad.
13. Решение задач векторной алгебры в Mathcad.
14. Работа с матрицами в Mathcad.
15. Построение графиков в Mathcad.

**Схема соответствия типовых контрольных заданий и оцениваемых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Типовое контрольное задание
СПК-1 способен реализовывать образовательные программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	СПК-1.1	Вопросы к экзамену
	СПК-1.2	Задания для лабораторных работ
	СПК-1.3	Задания для лабораторных работ