

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ИС*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 20.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программные средства математических расчетов

Направление подготовки

*09.03.02 Информационные системы и
технологии*

Профиль подготовки

Информационные системы и технологии

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Прак- тические занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
4	108 / 3	16	30		1,6	0,25	47,85	60,15	Зач. с оц.
Итого	108 / 3	16	30		1,6	0,25	47,85	60,15	

Муром, 2025 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины - обучение студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 "Информационные системы и технологии", основным возможностям программных средств математических расчетов.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина базируется на знаниях информатики и математики. Дисциплина является общим теоретическим и методологическим основанием для всех математических дисциплин и дисциплин информационного блока, входящих в образовательную программу по направлению 09.03.02 "Информационные системы и технологии".

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Демонстрирует знания математики, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности	Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования (ОПК-1.1) Уметь решать задачи в области профессиональной деятельности на основе математических знаний (ОПК-1.1)	вопросы к устному опросу, задачи

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Синтаксис языков программирования MathCad и MatLab	4	8	12						10	контрольная работа, практические работы
2	Численные методы в MathCad	4	4	8						20	контрольная работа, практические работы
3	Обработка одномерных сигналов в MathCad и FreeMat	4	2	6						10	контрольная работа, практические работы
4	Обработка двумерных сигналов в MathCad и FreeMat	4	2	4						20,15	контрольная работа, практические работы
Всего за семестр		108	16	30				1,6	0,25	60,15	Зач. с оц.
Итого		108	16	30				1,6	0,25	60,15	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 4

Раздел 1. Синтаксис языков программирования MathCad и MatLab

Лекция 1.

Простые вычисления в MathCad (2 часа).

Лекция 2.

Простые вычисления в FreeMat (2 часа).

Лекция 3.

Программирование в MathCad (2 часа).

Лекция 4.

Программирование в FreeMat (2 часа).

Раздел 2. Численные методы в MathCad

Лекция 5.

Решение уравнений и задач оптимизации в MathCad (2 часа).

Лекция 6.

Решение дифференциальных уравнений в MathCad (2 часа).

Раздел 3. Обработка одномерных сигналов в MathCad и FreeMat

Лекция 7.

Обработка одномерных сигналов в MathCad и FreeMat (2 часа).

Раздел 4. Обработка двумерных сигналов в MathCad и FreeMat

Лекция 8.

Обработка изображений в MathCad и FreeMat (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 4

Раздел 1. Синтаксис языков программирования MathCad и MatLab

Практическое занятие 1

Символьные вычисления в MathCad (2 часа).

Практическое занятие 2

Простые вычисления в MathCad (2 часа).

Практическое занятие 3

Простые вычисления в FreeMat (2 часа).

Практическое занятие 4

Динамический обмен между математическими приложениями (2 часа).

Практическое занятие 5

Программирование в MathCad (2 часа).

Практическое занятие 6

Программирование в FreeMat (2 часа).

Раздел 2. Численные методы в MathCad

Практическое занятие 7

Матричные операции в MathCad (2 часа).

Практическое занятие 8

Решение дифференциальных уравнений в MathCad (2 часа).

Практическое занятие 9

Решение уравнений и задач оптимизации в MathCad (2 часа).

Практическое занятие 10

Обработка данных в MathCad (2 часа).

Раздел 3. Обработка одномерных сигналов в MathCad и FreeMat

Практическое занятие 11

Графика в MathCad (2 часа).

Практическое занятие 12

Обработка одномерных сигналов в MathCad (2 часа).

Практическое занятие 13

Обработка одномерных сигналов в FreeMat (2 часа).

Раздел 4. Обработка двумерных сигналов в MathCad и FreeMat

Практическое занятие 14

Обработка изображений в MathCad и FreeMat (2 часа).

Практическое занятие 15

Видоизменение гистограмм изображений в MathCad и FreeMat (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Обзор программных средств математических расчетов.
2. Численные методы в FreeMat.
3. Решение дифференциальных уравнений в FreeMat.
4. Моделирование процессов в MathCad, FreeMat и MatLab.
5. Методы статистической обработки в MathCad, FreeMat и MatLab.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

Уровень базового образования: среднее профессиональное.
Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Переат- теста- ция	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
4	108 / 3	4	4		2	0,5	10,5	57,75	36	Зач. с оц.(3,75)
Итого	108 / 3	4	4		2	0,5	10,5	57,75	36	3,75

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Синтаксис языков программирования MathCad и MatLab	4	2	2						10	контрольная работа, практическая работа
2	Численные методы в MathCad	4	2	2						10	контрольная работа, практическая работа
3	Обработка одномерных сигналов в MathCad и FreeMat	4								17	контрольная работа
4	Обработка двумерных сигналов в MathCad и FreeMat	4								20,75	контрольная работа
Всего за семестр		72	4	4		+		2	0,5	57,75	Зач. с оц.(3,75)
Итого		72	4	4				2	0,5	57,75	3,75
Итого с переаттестацией		108									

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 4

Раздел 1. Синтаксис языков программирования MathCad и MatLab

Лекция 1.

Простые вычисления в системе FreeMat (2 часа).

Раздел 2. Численные методы в MathCad

Лекция 2.

Программирование в FreeMat (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 4

Раздел 1. Синтаксис языков программирования MathCad и MatLab

Практическое занятие 1.

Простые вычисления в FreeMat (2 часа).

Раздел 2. Численные методы в MathCad

Практическое занятие 2.

Графики в FreeMat (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Простые вычисления.
2. Структуры управления потоками.
3. Матричные вычисления.
4. Решение уравнений и задач оптимизации в MathCad.
5. Решение дифференциальных уравнений в MathCad.
6. Обработка сигналов.
7. Обработка изображений.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Умножение матриц.
2. Сортировка элементов вектора методом пузырька.
3. Сортировка элементов вектора методом выбора.
4. Объединение двух матриц в одну матрицу.
5. Разбиение матрицы на две матрицы.
6. Разбиение вектора на два вектора.
7. Объединение двух векторов в вектор.
8. Объединение двух векторов в матрицу, состоящую из двух столбцов.
9. Объединение двух векторов в матрицу, состоящую из двух строк.
10. Разбиение вектора на два вектора.
11. Поиск позиции заданного элемента в матрице.
12. Поиск минимального элемента и его индексов в матрице.
13. Разложение матрицы в вектор.
14. Составление матрицы из вектора.
15. Удаление заданного элемента в векторе.
16. Вставка элемента в заданную позицию вектора.
17. Формирования вектора частот появления элементов в матрице.

18. Поиск максимального элемента и его индексов в матрице.
19. Вставка меньшей матрицы в большую матрицу на заданную позицию.
20. Вставка меньшего вектора в больший вектор на заданную позицию.
21. Поиск заданной последовательности (подвектора) в векторе.
22. Проверка присутствия заданного элемента в векторе.
23. Проверка присутствия заданного элемента в матрице.
24. Выборка подматрицы из большей матрицы.
25. Выборка подвектора из большего вектора.
26. Определение наибольшего общего делителя двух чисел.
27. Свертка двух векторов разного размера.
28. Свертка двух матриц разного размера.
29. Поиск матрицы в большей матрице.
30. Выборка главной и побочной диагоналей из квадратной матрицы.
31. Поворот матрицы на 90 градусов по часовой стрелке.
32. Поворот матрицы на 90 градусов против часовой стрелки.
33. Вычисление среднего значения элементов матрицы.
34. Вычисление количества элементов в матрице, которые больше заданного числа.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

Во время выполнения практических работ каждому студенту выдается конкретное задание, тем самым формируется способность обучающихся к самостоятельной работе при решении определенных задач, связанных с изучением конкретных видов ПО.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Основы математической обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие для организации самостоятельной деятельности студентов/ И.Н. Власова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2013.— 115 с. - <http://www.iprbookshop.ru/32076>
2. Алексеев Г.В. Математические методы в инженерии - Санкт-Петербург: СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. - 68 с. - http://books.ifmo.ru/book/1350/matematicheskie_metody_v_inzhenerii.htm
3. Рыков С.В., Кудрявцева И.В., Рыков С.А., Рыков В.А. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCad 15. Ч. II: Учеб. пособие - Санкт-Петербург: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. - 178 с. - http://books.ifmo.ru/book/1744/metody_optimizacii_v_primerah_v_pakete_MathCad_15._ch._II:_ucheb._posobie_.htm

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Кудрявцева И.В., Рыков С.А., Рыков С.В., Скобов Е.Д. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCAD 15. Ч. I - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. - 166 с. - http://books.ifmo.ru/book/1431/metody_optimizacii_v_primerah_v_pakete_MathCAD_15._ch._I.htm

2. Рыков С.В., Кудрявцева И.В., Рыков С.А., Рыков В.А.. Практикум по работе в математическом пакете MathCAD - Санкт-Петербург: СПб.: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. - 87 с. - http://books.ifmo.ru/book/1532/praktikum_po_rabote_v_matematicheskom_pakete_MathCAD.htm

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

1. Документация для FreeMat (<http://freemat.sourceforge.net>)
2. Документация для MathCad (<http://www.exponenta.ru>)
3. Электронная библиотечная системы "IPRBooks" (<http://www.iprbookshop.ru/>)

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru
books.ifmo.ru
freemat.sourceforge.net
exponenta.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория информатики и программирования

12 персональных компьютеров; проектор Sanyo PDG-DSU20; экран настенный Drapper Apex Star.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с использованием программных средств для

математических расчетов. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *09.03.02 Информационные системы и технологии* и профилю подготовки *Информационные системы и технологии*

Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Подгорнова Ю.А.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ИС*

протокол № 17 от 06.05.2025 года.

Заведующий кафедрой *ИС* _____ *Андреианов Д.Е.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 15.05.2025 года.

Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Программные средства математических расчетов

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

1. Темы для устного опроса
 - Представление математических структур данных.
 - Присваивание переменным значений в MathCad. Выполнение операций с переменными.
 - Задание ранжированных переменных в MathCad.
 - Векторы в MathCad. Индексация элементов векторов. Обработка данных вектора.
 - Матрицы в MathCad. Индексация элементов матриц. Обработка данных матрицы.
 - Задание функций в MathCad. Получение значений функций.
 - Как построить графики: поверхности, полярный, декартовый
 - Как построить несколько графиков в одной системе координат
 - Как изменить масштаб графика
 - Как определить координату точки на графике
 - Как построить гистограмму
 - Какие функции используются для построения трехмерных графиков
 - Как создать анимацию в MathCAD
 - Какое расширение имеют сохраненные файлы анимации
 - Что необходимо выполнить для изменения цвета линий графика
 - Что необходимо выполнить для получения пересекающихся поверхностей
 - Решение уравнения с одной переменной в MathCad.
 - Решение уравнения с несколькими переменными в MathCad.
 - Решение системы линейных уравнений в MathCad.
 - Решение системы нелинейных уравнений в MathCad.
 - Графическое решение задачи линейного программирования в MathCad.
 - Решение задачи оптимизации в MathCad.
 - Модель межотраслевого баланса Леонтьева. Вычисление совокупного выпуска по заданному спросу.
 - Вычисление платежей в системе межотраслевых связей.
 - Определение национальных доходов стран в линейной модели международной торговли.
 - Реализация матричных вычислений в MathCad и MatLab.
 - Операторы условия.
 - Операторы цикла.
 - Рекурсивная функция.
 - Оператор суммы.
 - Реализация операторов программирования в MathCad и MatLab. Способы задания сигналов.
 - Дискретизация сигнала.
 - Дифференцирование сигнала.
 - Свертка сигналов.
 - Медианная фильтрация.
 - Преобразование Фурье.
 - Способы задания двумерных сигналов.
 - Дискретизация двумерных сигналов.
 - Свертка двумерных сигналов.
 - Медианная фильтрация двумерных сигналов.
 - Необходимость контрастирования изображений.
 - Необходимость видоизменения гистограмм изображений.
 - Методы и алгоритмы контрастирования изображений.

- Методы и алгоритмы видоизменения гистограмм изображений.
- Роль и значение коэффициентов и в используемых формулах.
- Наиболее сложный алгоритм видоизменения гистограмм и почему.
- Локальная гистограмма и возможности ее использования.
- Возможности динамического обмена приложения MathCad с приложениями Excel и MatLab.

2. Задания для выполнения практических работ

- Найти предел, производную, интеграл или сумму ряда, используя операции символьных вычислений MathCAD. Решить аналитически (при помощи символьной функции solve) уравнение в MathCAD. Построить график заданной функции. Для одного из найденных корней повторить процедуру, но уже численным способом (посредством функции root), выбрав в качестве начального приближения любую точку в окрестности этого корня. Для функции $f(t)$ найти ее изображение, используя прямое преобразование Лапласа, а для функции $F(s)$ найти ее оригинал при помощи обратного преобразования Лапласа.

- В системе MathCad: Ввести переменную и присвоить ей значение N ($N=V+2$, V – номер варианта). Найти квадратный корень из случайного значения. Создать вектор (размером N). Заменить последний элемент вектора на единицу. Найти сумму 4-х первых элементов вектора. Создать матрицу (размером $N \times M$, $M=N+2$, N – количество строк, M – количество столбцов). Разделить три первых элемента в предпоследней строке матрицы на два. Поменять местами первый и второй столбцы матрицы. Задать функцию $f(x,y)=\sin(x)+\cos(y)$, получить значение функции $f(N/2, 6)$.

- Найти численное решение дифференциального уравнения в MathCad на интервале $x \in [0, 20]$. Построить график решения. Численно решить систему дифференциальных уравнений в MathCad на интервале $x \in [0, 50]$. Построить графики решения.

- В соответствии с вариантом заданий: Выполнить в MathCAD заданного вида интерполяцию табличных данных $y = f(x)$. Построить графики. Аппроксимировать таблично заданную зависимость $y = f(x)$ указанной функцией с помощью регрессионного анализа. Построить графики.

- Рассчитать выражение в соответствие с вариантом. Одну из матриц ввести с помощью файла .txt. Преобразовать матрицы в соответствии с вариантом задания. Значения матриц произвольные. (Например, Вариант 1. Из матрицы $A(5 \times 5)$ выделить минор, который образуется в результате вычеркивания из этой матрицы 4-й строки и 0-го столбца. Вариант 2. Дана матрица $A(6 \times 4)$. Требуется выделить из матрицы вторую строку по порядку. Вариант 3. Даны матрицы $A(4 \times 4)$ и $B(5 \times 5)$. Требуется получить из этих матриц два вектора. Первый вектор должен совпадать с четвертым столбцом матрицы A , а второй – с нулевым столбцом матрицы B . Вариант 4. Из матрицы $A(4 \times 4)$ выделить минор, который образуется в результате вычеркивания из этой матрицы третьей строки и второго столбца. Вариант 5. Требуется сформировать диагональную квадратную матрицу $C(5 \times 5)$. Значения элементов главной диагонали должны совпадать с номером строки. Вариант 6. Дана матрица $A(3 \times 3)$. Требуется получить из этой матрицы два вектора. Первый вектор должен совпадать с нулевым столбцом матрицы A , второй – с 3-им столбцом матрицы A . Вариант 7. Даны две матрицы $A(2 \times 2)$ и $B(4 \times 2)$. Требуется объединить эти матрицы в одну матрицу $C(6 \times 2)$, причем, в новой матрицы в качестве первых строк должны быть строки матрицы B , а за ними должны следовать строки матрицы A . Вариант 8. Даны две матрицы: $A(4 \times 3)$ и $B(4 \times 2)$. Требуется объединить эти матрицы в одну матрицу $C(4 \times 5)$, причем, первыми столбцами новой матрицы должны быть столбцы матрицы A , а справа от этих элементов следовать столбцы матрицы B . Вариант 9. Требуется сформировать матрицу $C(6 \times 6)$. Требуется найти сумму элементов в пятом столбце матрицы. Вариант 10. Даны матрица: $A(4 \times 5)$ и $B(4 \times 2)$. Требуется выделить из матрицы A первый столбец по порядку и объединить его с матрицей B дописыванием справа). Решить систему линейных уравнений, заданную в вариантах, методом Крамера, используя функции преобразования матриц.

- Определить произвольно векторы d , S и R через дискретный аргумент i . Отобразить таблично и графически заданные функции $S_i(d_i)$ и $R_i(d_i)$, используя команду Insert→Graph→X-Y Plot. Оформить график, отобразив линии сетки графика, легенду (название), изменив цвет, толщину и вид линии. В декартовой и полярной системе координат построить графики следующих функций: $X(a)=\cos(a)*\sin(a)$; $Y(a)=1.5*\cos(a)^2-1$; $P(a)=\cos(a)$. При этом необходимо определить переменную a как дискретный аргумент на интервале от 0 до 2π с шагом $\pi/30$. Вычислить значения функций $X(a)$ и $Y(a)$ при $a:=\pi/2$. Воспользовавшись построенным графиком и командой Zoom контекстного меню, определить координаты любой из точек пересечения графиков $Y(a)$ и $P(a)$. Используя команду Insert→Matrix создать матрицу Q размером 6×6 , заполнить ее произвольно и отобразить графически с помощью команды Insert→Graph →Surface Plot. Построить график поверхности (Surface Plot) и карту линий уровня (Contour Plot) для функции двух переменных $X(t,a) = t \times \cos(a) \times \sin(a)$

- В системе MathCad (значения коэффициентов приведены в табл.; по четным вариантам выполняется решение задачи максимизации, нечетным - минимизации): Решите уравнение $ax^3+bx^2-10x-3=0$. Постройте график $f(x)=ax^3+bx^2-10x-3$. Определите все корни уравнения с помощью функций root, find и minerr. Проведите проверку. Решите систему уравнений $a_{11}x+a_{12}y=b_1$, $a_{21}x+a_{22}y=b_2$ с помощью функций find и minerr. Проведите проверку. Найдите минимум (максимум) целевой функции $f(x,y) = ax + by - 5$ при ограничениях $a_{11}x+a_{12}y \leq b_1$, $a_{21}x+a_{22}y \leq b_2$, $a_{31}x+a_{32}y \leq b_3$, $x \geq 0$, $y \geq 0$.

- Исследуйте заданную таблицей межотраслевого баланса модель экономической системы. Найдите объем выпуска каждой отрасли по заданному конечному спросу. Найдите зависимость выпуска каждой отрасли от конечного спроса. Укажите, как должен измениться выпуск каждого сектора при указанном изменении спроса на продукцию одного из производящих секторов.

- В системах MathCad и FreeMat. Использовать операторы программирования. Программу оформить в виде универсальной функции с входными и выходными параметрами (Умножение матриц. Сортировка элементов вектора методом пузырька. Сортировка элементов вектора методом выбора. Объединение двух матриц в одну матрицу. Разбиение матрицы на две матрицы. Разбиение вектора на два вектора. Объединение двух векторов в вектор. Объединение двух векторов в матрицу, состоящую из двух столбцов. Объединение двух векторов в матрицу, состоящую из двух строк. Разбиение вектора на два вектора. Поиск позиции заданного элемента в матрице. Поиск минимального элемента и его индексов в матрице. Разложение матрицы в вектор. Составление матрицы из вектора. Удаление заданного элемента в векторе. Вставка элемента в заданную позицию вектора. Формирования вектора частот появления элементов в матрице. Поиск максимального элемента и его индексов в матрице. Вставка меньшей матрицы в большую матрицу на заданную позицию).

- Выполните следующее задание в системе MathCad и FreeMat (V – номер варианта) Ввести функцию $f(t) = \sin(Vt) + \cos(10Vt)/V$. Построить график функции $f(t)$. Выполнить дискретизацию (создать вектор F размером $N=32$) функции $f(x)$ на промежутке $(2, 10)$. Ввести функцию примерных значений, полученных из вектора F , и построить ее график. Выполнить дифференцирование дискретного сигнала, заданного вектором F . Выполнить свертку вектора F с маской $(1, 2, 3, 2, 1)$. Выполнить медианную фильтрацию вектора F (размер выборки взять равным 3). Ввести функции примерных значений из полученных на шагах 5, 6, 7 векторов и построить их графики. Выполнить преобразование Фурье сигнала F и построить график амплитуд (амплитудно-частотную характеристику). Подавить одну из гармоник (т.е. обнулить значения спектра, соответствующие подавляемой гармонике). Выполнить обратное преобразование Фурье и построить график функции примерных значений результирующего сигнала.

- Выполнить в MathCad: Выполнить дискретизацию сигнала $f(x, y)$ ($f(x, y)=\sin(x^2+y^2)$ – для нечетных вариантов, $f(x, y)=\exp(-(x^2+y^2))$ – для четных вариантов, шаг и пределы дискретизации выбрать так, чтобы показать наиболее информативную область сигнала). Построить график $f(x, y)$. Считать полутоновое изображение из файла. Вывести изображение на экран. Получить негатив изображения ($B = 255 - A$, где A - матрица исходного изображения). Уменьшить яркость ($B = A - b$, b – любое) и повысить контраст ($C = B \square v$)

небольшой области изображения (получившиеся значения яркости, которые больше 255, заменить на 255, а на отрицательные значения заменить на нули). Выполнить свертку маленькой области изображения с маской.

- Выполнить в FreeMat: Считать полутоновое изображение из файла. Вывести изображение на экран. Выполнить свертку исходного изображения с маской. Выполнить медианную фильтрацию исходного изображения с маской 5x5. Вывести результаты на экран и сохранить их в файлы.

- Изучить материал по повышению контраста и видоизменения гистограммы частоты появления отдельных значений яркости изображения. Освоить алгоритмы контрастирования и видоизменения гистограмм. Особо обратить внимание на роль коэффициентов a и k , а также выбору g_{max} , g_{min} и отыскание $p(f(x,y))$ и $p(f_i)$. Составить функции, реализующие алгоритмы видоизменения гистограмм с использованием данных согласно собственного варианта. Реализовать все алгоритмы в FreeMat и MathCad.

- Создать документ Excel. Ввести в него исходные данные реализуемого алгоритма. Сохранить документ в файл. В MathCad вставить компонент сохраненного Excel-файла (при вставке укажите имя Excel-файла, количество входных и выходных переменных, координаты ячеек переменных; если переменной является матрица укажите координаты левой верхней и правой нижней ячейки матрицы). Вставить компонент MatLab (установить количество входных и выходных переменных и их названия; ввести код MatLab, реализующий заданный алгоритм). Вставить компонент Excel и занести результирующие данные алгоритма в него.

3. Задачи

- Реализовать в системе Mathcad, используя операторы программирования: Умножение матриц.

- Реализовать в системе FreeMat, используя операторы программирования: Разбиение вектора на два вектора.

- Реализовать в системе FreeMat, используя операторы программирования: Выборка подматрицы из большей матрицы

- Реализовать следующие операции без использования операторов программирования в системе Mathcad, пользуясь оператором суммы, функцией `if` и ранжированными переменными: Дифференцирование сигнала.

- Реализовать в системе Mathcad, используя операторы программирования: Разложение матрицы в вектор.

- Реализовать следующие операции в виде функции в системах FreeMat: Поиск заданного элемента в матрице.

- Реализовать следующие операции в виде универсальной функции в системе FreeMat: Сортировка элементов вектора методом пузырька

- Реализовать следующие операции в виде универсальной функции в системах Mathcad: Разложение матрицы в вектор

- Реализовать следующие операции в виде функции в системе Mathcad: Поиск заданной последовательности в векторе.

- Реализовать следующие операции в виде функции в системе FreeMat: Определение наибольшего общего делителя двух чисел.

- Представление математических структур данных. Привести пример использования следующих структур данных в терминах математики, в системе Mathcad, в системе FreeMat и C++/C#: простая структура данных, комплексное число, группа, вектор, матрица.

- Реализовать следующие операции в виде функции в системе FreeMat: Объединение двух матриц в одну.

- Решение уравнений и систем в Mathcad. Привести пример использования следующих функций для решения уравнений с одной неизвестной: `root`, `find`, `minner`.

- Структуры управления потоками. Привести пример использования операторов и функций в терминах математики, в системе Mathcad, в системе FreeMat и C++/C#: функция, многозначная функция, условие, цикл `FOR`, цикл `FOR` с определенным шагом, цикл `с`

предусловием, составное выражение с условием, ранжированная переменная, ранжированная переменная с определенным шагом, оператор суммы, рекурсивная функция, разделение операций в функциях, оператор «такое, что» (разделение операций в выражениях).

- Реализовать следующие операции в виде функции в Mathcad: Свертка двух векторов разного размера.

- Реализовать следующие операции в виде функции в FreeMat: Поиск максимального элемента и его индексов в матрице.

- Реализовать следующие операции без использования операторов программирования в системе Mathcad, пользуясь оператором суммы, функцией if и ранжированными переменными: Объединение двух векторов в вектор или матрицу.

- Решение уравнений и систем в Mathcad. Привести пример решения системы уравнений.

- Реализовать средствами FreeMat. Найти значение функции.

- Реализовать следующие операции без использования операторов программирования в системе Mathcad, пользуясь оператором суммы, функцией if и ранжированными переменными: Свертка двух матриц разного размера.

- Реализовать средствами Mathcad. Выполнить свертку изображения с фильтром.

- Реализовать средствами Mathcad. Решить уравнение $x^3+4x^2+5x+6=0$ с использованием функции root.

- Реализовать следующие операции в виде функции в FreeMat: Дифференцирование сигнала.

- Реализовать следующие операции в виде функции в FreeMat: Сортировка элементов вектора методом выбора.

- Реализовать следующие операции в виде функции в Mathcad: Объединение двух матриц в одну.

- Реализовать средствами Mathcad. Найти значение функции.

- Реализовать средствами FreeMat. Поворот матрицы на 90 градусов против часовой стрелки

- Реализовать средствами FreeMat. Выборка главной и побочной диагоналей из квадратной матрицы

- Реализовать средствами Mathcad. Вычисление количества элементов в матрице, которые больше заданного числа.

- Средствами Mathcad реализовать распределение Рэлея для видоизменения гистограмм изображений.

- Реализовать средствами FreeMat. Вставка меньшей матрицы в большую матрицу на заданную позицию

- Средствами FreeMat реализовать универсальную функцию контрастирования: уменьшить яркость ($B = A - b$, b – любое) и повысить контраст ($C = B * v$) небольшой области изображения (получившиеся значения яркости, которые больше 255, заменить на 255, а на отрицательные значения заменить на нули).

- Преобразование Фурье для одномерного сигнала в MathCad.

- Решение задач оптимизации в Mathcad.

- Реализовать следующие операции в виде функции в FreeMat: Формирование вектора частот появления элементов в матрице.

- Реализовать следующие операции в виде функции в FreeMat: Поиск заданной последовательности в векторе.

- Выполнить дискретизацию (создать вектор F размером $N=32$) функции $f(x)$ на промежутке (2, 10).

- Реализовать в FreeMat: Выборка подматрицы из большей матрицы.

- Реализовать следующие операции без использования операторов программирования в системе Mathcad, пользуясь оператором суммы, функцией if и ранжированными переменными: Дифференцирование сигнала.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос (2 устных вопросы, 2 задачи)	20
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос (2 устных вопросы, 2 задачи)	20
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос (2 устных вопросы, 2 задачи)	20
Посещение занятий студентом	Отметка в журнале посещений	10
Дополнительные баллы (бонусы)		10
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	Защита практических работ	20

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

ОПК-1:

Блок 1 (знать).

1. Представление математических структур данных.
2. Присваивание переменным значений в MathCad. Выполнение операций с переменными.
3. Задание ранжированных переменных в MathCad.
4. Векторы в MathCad. Индексация элементов векторов. Обработка данных вектора.
5. Матрицы в MathCad. Индексация элементов матриц. Обработка данных матрицы.
6. Задание функций в MathCad. Получение значений функций.
7. Как построить графики: поверхности, полярный, декартовый
8. Как построить несколько графиков в одной системе координат
9. Как изменить масштаб графика
10. Как определить координату точки на графике
11. Как построить гистограмму
12. Какие функции используются для построения трехмерных графиков
13. Как создать анимацию в MathCAD
14. Какое расширение имеют сохраненные файлы анимации
15. Что необходимо выполнить для изменения цвета линий графика
16. Что необходимо выполнить для получения пересекающихся поверхностей
17. Реализация матричных вычислений в MathCad и MatLab.

Блок 2 (уметь).

1. Реализовать следующие операции без использования операторов программирования в системе Mathcad, пользуясь оператором суммы, функцией if и ранжированными переменными: Дифференцирование сигнала.
2. Представление математических структур данных. Привести пример использования следующих структур данных в терминах математики, в системе Mathcad, в системе FreeMat и C++/C#: простая структура данных, комплексное число, группа, вектор, матрица.

3. Структуры управления потоками. Привести пример использования операторов и функций в терминах математики, в системе Mathcad, в системе FreeMat и C++/C#: функция, многозначная функция, условие, цикл FOR, цикл FOR с определенным шагом, цикл с предусловием, составное выражение с условием, ранжированная переменная, ранжированная переменная с определенным шагом, оператор суммы, рекурсивная функция, разделение операций в функциях, оператор «такое, что» (разделение операций в выражениях).
4. Преобразовать матрицы в соответствии с вариантом задания. Значения матриц произвольные. Из матрицы $A(5 \times 5)$ выделить минор, который образуется в результате вычеркивания из этой матрицы 4-й строки и 0-го столбца.
5. Преобразовать матрицы в соответствии с вариантом задания. Значения матриц произвольные. Дана матрица $A(6 \times 4)$. Требуется выделить из матрицы вторую строку по порядку.
6. Преобразовать матрицы в соответствии с вариантом задания. Значения матриц произвольные. Даны матрицы $A(4 \times 4)$ и $B(5 \times 5)$. Требуется получить из этих матриц два вектора. Первый вектор должен совпадать с четвертым столбцом матрицы A , а второй – с нулевым столбцом матрицы B .
7. Преобразовать матрицы в соответствии с вариантом задания. Значения матриц произвольные. Из матрицы $A(4 \times 4)$ выделить минор, который образуется в результате вычеркивания из этой матрицы третьей строки и второго столбца.
8. Преобразовать матрицы в соответствии с вариантом задания. Значения матриц произвольные. Требуется сформировать диагональную квадратную матрицу $C(5 \times 5)$. Значения элементов главной диагонали должны совпадать с номером строки.
9. Преобразовать матрицы в соответствии с вариантом задания. Значения матриц произвольные. Дана матрица $A(3 \times 3)$. Требуется получить из этой матрицы два вектора. Первый вектор должен совпадать с нулевым столбцом матрицы A , второй – с 3-им столбцом матрицы A .
10. Преобразовать матрицы в соответствии с вариантом задания. Значения матриц произвольные. Даны две матрицы $A(2 \times 2)$ и $B(4 \times 2)$. Требуется объединить эти матрицы в одну матрицу $C(6 \times 2)$, причем, в новой матрицы в качестве первых строк должны быть строки матрицы B , а за ними должны следовать строки матрицы A .
11. Преобразовать матрицы в соответствии с вариантом задания. Значения матриц произвольные. Даны две матрицы: $A(4 \times 3)$ и $B(4 \times 2)$. Требуется объединить эти матрицы в одну матрицу $C(4 \times 5)$, причем, первыми столбцами новой матрицы должны быть столбцы матрицы A , а справа от этих элементов следовать столбцы матрицы B .
12. Преобразовать матрицы в соответствии с вариантом задания. Значения матриц произвольные. Требуется сформировать матрицу $C(6 \times 6)$. Требуется найти сумму элементов в пятом столбце матрицы.
13. Преобразовать матрицы в соответствии с вариантом задания. Значения матриц произвольные. Даны матрица: $A(4 \times 5)$ и $B(4 \times 2)$. Требуется выделить из матрицы A первый столбец по порядку и объединить его с матрицей B дописыванием справа.
14. Решить систему линейных уравнений, заданную в вариантах, методом Крамера, используя функции преобразования матриц.

Блок 1 (знать).

1. Решение уравнения с одной переменной в MathCad.
2. Решение уравнения с несколькими переменными в MathCad.
3. Решение системы линейных уравнений в MathCad.
4. Решение системы нелинейных уравнений в MathCad.
5. Графическое решение задачи линейного программирования в MathCad.
6. Решение задачи оптимизации в MathCad.
7. Модель межотраслевого баланса Леонтьева. Вычисление совокупного выпуска по заданному спросу.
8. Вычисление платежей в системе межотраслевых связей.

9. Определение национальных доходов стран в линейной модели международной торговли.
10. Операторы условия.
11. Операторы цикла.
12. Рекурсивная функция.
13. Оператор суммы.
14. Реализация операторов программирования в MathCad и MatLab. Способы задания сигналов.
15. Дискретизация сигнала.
16. Дифференцирование сигнала.
17. Свертка сигналов.
18. Медианная фильтрация.
19. Преобразование Фурье.
20. Способы задания двумерных сигналов.
21. Дискретизация двумерных сигналов.
22. Свертка двумерных сигналов.
23. Медианная фильтрация двумерных сигналов.
24. Необходимость контрастирования изображений.
25. Необходимость видоизменения гистограмм изображений.
26. Методы и алгоритмы контрастирования изображений.
27. Методы и алгоритмы видоизменения гистограмм изображений.
28. Локальная гистограмма и возможности ее использования.
29. Возможности динамического обмена приложения MathCad с приложениями Excel и MatLab.

Блок 2 (уметь).

1. Реализовать в системе Mathcad, используя операторы программирования: Умножение матриц.
2. Реализовать в системе FreeMat, используя операторы программирования: Разбиение вектора на два вектора.
3. Реализовать в системе FreeMat, используя операторы программирования: Выборка подматрицы из большей матрицы
4. Реализовать в системе Mathcad, используя операторы программирования: Разложение матрицы в вектор.
5. Реализовать следующие операции в виде функции в системах FreeMat: Поиск заданного элемента в матрице.
6. Реализовать следующие операции в виде универсальной функции в системе FreeMat: Сортировка элементов вектора методом пузырька
7. Реализовать следующие операции в виде универсальной функции в системах Mathcad: Разложение матрицы в вектор
8. Реализовать следующие операции в виде функции в системе Mathcad: Поиск заданной последовательности в векторе.
9. Реализовать следующие операции в виде функции в системе FreeMat: Определение наибольшего общего делителя двух чисел.
10. Реализовать следующие операции в виде функции в системе FreeMat: Объединение двух матриц в одну.
11. Решение уравнений и систем в Mathcad. Привести пример использования следующих функций для решения уравнений с одной неизвестной: root, find, minner.
12. Реализовать следующие операции в виде функции в Mathcad: Свертка двух векторов разного размера.
13. Реализовать следующие операции в виде функции в FreeMat: Поиск максимального элемента и его индексов в матрице.

14. Реализовать следующие операции без использования операторов программирования в системе Mathcad, пользуясь оператором суммы, функцией if и ранжированными переменными: Объединение двух векторов в вектор или матрицу.
15. Решение уравнений и систем в Mathcad. Привести пример решения системы уравнений.
16. Реализовать средствами FreeMat. Найти значение функции.
17. Реализовать следующие операции без использования операторов программирования в системе Mathcad, пользуясь оператором суммы, функцией if и ранжированными переменными: Свертка двух матриц разного размера.
18. Реализовать средствами Mathcad. Выполнить свертку изображения с фильтром.
19. Реализовать средствами Mathcad. Решить уравнение $x^3+4x^2+5x+6=0$ с использованием функции root.
20. Реализовать следующие операции в виде функции в FreeMat: Дифференцирование сигнала.
21. Реализовать следующие операции в виде функции в FreeMat: Сортировка элементов вектора методом выбора.
22. Реализовать следующие операции в виде функции в Mathcad: Объединение двух матриц в одну.
23. Реализовать средствами Mathcad. Найти значение функции.
24. Реализовать средствами FreeMat. Поворот матрицы на 90 градусов против часовой стрелки
25. Реализовать средствами FreeMat. Выборка главной и побочной диагоналей из квадратной матрицы
26. Реализовать средствами Mathcad. Вычисление количества элементов в матрице, которые больше заданного числа.
27. Средствами Mathcad реализовать распределение Рэлея для видоизменения гистограмм изображений.
28. Реализовать средствами FreeMat. Вставка меньшей матрицы в большую матрицу на заданную позицию
29. Средствами FreeMat реализовать универсальную функцию контрастирования: уменьшить яркость ($B = A - b$, b – любое) и повысить контраст ($C = B * v$) небольшой области изображения (получившиеся значения яркости, которые больше 255, заменить на 255, а на отрицательные значения заменить на нули).
30. Преобразование Фурье для одномерного сигнала в MathCad.
31. Решение задач оптимизации в Mathcad.
32. Реализовать следующие операции в виде функции в FreeMat: Формирование вектора частот появления элементов в матрице.
33. Реализовать следующие операции в виде функции в FreeMat: Поиск заданной последовательности в векторе.
34. Выполнить дискретизацию (создать вектор F размером $N=32$) функции $f(x)$ на промежутке (2, 10).
35. Реализовать в FreeMat: Выборка подматрицы из большей матрицы.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе перечня задач формируются индивидуальные задания для студентов: 2 вопроса из блока 1, 2 вопроса из блока 2. Результатом итоговой контрольной работы является балл, рассчитанный на основе количества правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговый балл по курсу.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	Пороговый уровень
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. В каком виде выдавался результат математических вычислений на первых компьютерах?

- + конечное десятичное арифметическое число
- бесконечная обыкновенная дробь
- иррациональное число

2. В каком виде получается результат при символьных преобразованиях?

- обыкновенная дробь

- + формула
 - десятичное число
3. В каком виде должен быть файл с вычисляемыми выражениями в пакете MathCad?
- в виде исполняемого *.exe-файла
 - + в виде документа формата .mcd
 - в виде независимо запускаемого вне пакета файла
4. Какая часть системы СКМ обеспечивает совместное функционирование всех ее частей?
- + ядро
 - интерфейс пользователя
 - + набор библиотек
5. Пакеты расширения используются в СКМ для:
- обеспечения запуска СКМ на различных ОС
 - ускорения выполнения расчетов, производимых ядром
 - + увеличения функциональности СКМ для углубленного решения задач
6. Система компьютерной математики, объединяющая в своем составе несколько обособленных программных средств для решения определенного круга самостоятельных задач, называется
- + интегрированной
7. Интерфейс системы, в котором любые действия можно провести, выбирая соответствующие пункты меню и инструменты на панелях, не используя клавиатуру, называются
- + визуальным
8. Входной язык ввода СКМ, при использовании которого промежуточные результаты появляются по мере ввода очередной формулы, является
- + интерпретирующим
9. С помощью какого оператора производится символьное упрощение выражений в пакете MathCad?
- + simplify
10. Как поступает пакет MathCad при неудаче в вычислении результата задачи в символьном виде?
- автоматически завершает работу
 - ждет действий пользователя
 - + автоматически переходит к численному решению задачи
11. Связь переменной MathCad с ячейкой Excel для автоматизации изменений в них обеспечивается:
- встроенной в СКМ функцией
 - + расширением MathCad Add-In For Excel
 - оператором панели Symbolic в СКМ
12. Каким образом предлагается решать ОДУ в пакете Mathcad?
- инструментом diff equation панели инструментов СКМ
 - используя встроенный блок решения ОДУ
 - + последовательным применением набора встроенных операторов
13. Какой инструмент MathCad позволяет строить графики функций одного переменного в двумерной прямоугольной декартовой СК?
- + X-E Plot
14. Какой инструмент MathCad позволяет строить трехмерные графики функций?
- + Vector Field Plot
15. С помощью какой команды в документ СКМ Mathcad вставляется анимация?
- Add/Animation
 - View/Playback
 - + Tools/Animation
16. Какой пункт меню Help в MathCad вызывает контекстно-зависимую справку?
- + What's This?

17. Что такое Tutorials в MathCad?
- + набор учебников по работе с пакетом
 - набор быстрых шпаргалок
 - электронные книги
18. Справку по созданию собственных E-books в MathCad можно получить в пункте:
- + Help/Author's Reference
19. Сколько способов существует в MathCad для решения системы линейных алгебраических уравнений:
- + 4
20. Обязательными аргументом функции CreateMesh() является:
- функция отображения системы координат
 - + функция поверхности
 - граница диапазона сетки
21. Решение системы уравнений с помощью блока given minerr дает решение:
- + приближенное
22. Для параметрического задания поверхности требуется задать:
- три функции одной переменной
 - + три функции двух переменных
 - две функции двух переменных
23. Решение системы уравнений с помощью блока given find дает решение:
- + точное
24. Тип графика ... Plot функции двух переменных — это геометрическое место точек в плоскости XOY, в которых функция принимает одно и то же значение.
- + Contour
25. Для численного решения уравнения с использованием функции root() необходимо задать:
- границы отрезка, где находится корень
 - максимальное значение функции уравнения
 - + начальное приближение корня
26. Тип графика Patch Plot функции двух переменных:
- контурный график трехмерной поверхности
 - + гистограмма, отображающая только верхние грани столбиков
 - график в полярных координатах
27. Какая переменная отвечает за точность вычислений корней уравнения функцией root():
- + TOL
28. Тип графика 3D ... Plot функции двух переменных — это пространственная линия в трехмерном пространстве
- + Scatter
29. Какая из приведенных функций не может быть использована для решения уравнений:
- + CreateMesh()
 - Isolve()
 - root()
30. Тип графика 3D Scatter Plot функции двух переменных — это:
- график поверхности
 - + геометрическое место точек в плоскости XOY, в которых функция принимает одно и то же значение
 - гистограмма, отображающая только верхние грани столбиков

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/quiz/view.php?id=59073>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.