Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы
_____ Осипов Г.С.
«19» марта 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02 Основы работы в системе MathCad

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

профиль
Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2024 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 Основы работы в системе MathCad составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Программу составил(и):

Г.В. Филиппова, старший преподаватель кафедры информатики _____

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 Основы работы в системе MathCad утверждена на заседании кафедры информатики, протокол № 8 от 19 марта 2024 г.

Исполняющий обязанности заведующего кафедрой Г.С. Осипов _____

© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины ***«Основы работы в системе MathCad»*** является формирование профессиональных компетенций будущих специалистов в области прикладной математики, формирование у студентов базовых знаний, умений и навыков по решения прикладных задач с использованием системы компьютерной математики MathCad достаточных для освоения основной профессиональной образовательной программы направления 09.03.03 Прикладная информатика.

Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- знакомство с основными приемами работы в системах компьютерной математики, способах анализа полученной информации;
- выработка практических навыков по решению задач прикладной математики с использованием средств систем компьютерной математики, подготовки документы в системах компьютерной математики
- выработка практических навыков выполнения расчетов согласно математической модели задачи с использованием системы компьютерной математики.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы работы в системе MathCad» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.В.ДВ.02.02) подготовки студентов по направлению подготовки бакалавров 09.03.03 Прикладная информатика.

Пререквизиты дисциплины: Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных в результате изучения таких дисциплин как «Алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», Офисные технологии.

Изучение данной дисциплины проходит параллельно с изучением таких дисциплин как «Математический анализ», «Математическая логика и теория алгоритмов» и базируется на знаниях, полученных в результате изучения этих дисциплин.

Постреквизиты дисциплины: В свою очередь изучение данной дисциплины предшествует изучению следующих дисциплин: «Численные методы», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимизации и теория принятия решений».

Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, применяются ими во время технологических (проектно-технологических) практик и в их профессиональной деятельности.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-2	ПКС-2. Способен проводить формализацию предметной области с целью создания информационной системы	ПКС-2.1 - Знает требования к компьютерному программному обеспечению; виды технической спецификации на программные компоненты и их взаимодействие; методы проектирование компьютерного программного обеспечения ПКС-2.2 – Умеет применять требования к компьютерному программному обеспечению;

		разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие; применять методы проектирования компьютерного программного обеспечения; ПК-2.3 – Владеет методами разработки требований к компьютерному программному обеспечению, технических спецификаций на программные компоненты, методами проектирования компьютерного программного обеспечения.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоемкость	**72**	**72**
Контактная работа:	**42**	**42**
Лабораторные работы (Лаб)	38	38
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) *(Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)*	4	4
Промежуточная аттестация (зачет)		
Самостоятельная работа: - *самоподготовка (проработка и повторение материала занятий, учебников и учебных пособий);* - *подготовка к лабораторным занятиям;*	**30** 8 22	**30** 8 22

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		контактная			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1.	*Тема 1. Назначение MathCad. Интерфейс системы. Редактирование документа и его оформление.*	-	-	2	2	Устный опрос по теме.
2.	*Тема 2. Вычисления. Переменные и функции*	-	-	2	2	Выполнение практического задания
3.	*Тема 3. Вычисления. Операторы. Управления вычислениями.*	-	-	2	2	Выполнение практического задания
4.	*Тема 4.Типы данных в MathCad*	-	-	2	4	Выполнение практического задания
5.	*Тема 5. Построение двухмерных и трехмерных графиков.*	-	-	4	4	Выполнение практического задания

6.	*Тема 6. Символьные вычисления.*	-	-	4	4	Выполнение практического задания
7.	*Тема 7. Матричная алгебра. Решение Алгебраических уравнений и неравенств. Решение систем уравнений и неравенств.*	-		4	4	Выполнение практического задания
8.	*Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.*	-	-	4	2	Выполнение практического задания
9.	*Тема 9. Программирование в MathCad.*	-	-	10	4	Выполнение практического задания
10.	*Тема 10. Анализ данных в MathCad.*	-	-	4	2	Выполнение практического задания
		0	0	38	30	

4.3.Содержание разделов дисциплины
Темы и планы лабораторных занятий

Лабораторное занятие №1 (2 ч.)

Тема. Назначение MathCad. Интерфейс системы. Редактирование документа и его оформление.

Вопросы для обсуждения:

1. Назначение пакета Mathcad.
2. Интерфейс системы: меню, панели инструментов, настройка панелей инструментов, рабочая область, строка состояния.
3. Справочная система.
4. Ввод и редактирование формул.
5. Ввод и редактирование текста. Элементы оформления теста.
6. Форматирование текстов и формул.

Лабораторное занятие №2 (2 ч.)

Тема. Вычисления. Переменные и функции.

Вопросы для обсуждения:

1. Определение переменных. Глобальные переменные.
2. Присваивание значений переменным.
3. Стандартные функции.
4. Определение функции пользователя.

Лабораторное занятие №3 (2 ч.)

Тема. Вычисления. Операторы. Управления вычислениями.

Вопросы для обсуждения:

1. Арифметические, логические, матричные операторы,.
2. Операторы выражения.
3. Создание оператора пользователя.
4. Режимы вычислений. Прерывание вычислений.
5. Вычисления в ручном режиме. Отключение вычисления отдельных формул.
6. Оптимизация вычислений.

Лабораторное занятие №4 (2 ч.)

Тема Типы данных в MathCad.

Вопросы для обсуждения:

1. Числовые типы данных: действительные числа, комплексные числа, встроенные константы
2. Строковые выражения.
3. Размерные переменные.
4. Массивы.

Лабораторное занятие №5 (4 ч.)

Тема. Построение двухмерных и трехмерных графиков.

Вопросы для обсуждения:

1. XY-график функции
2. XY-график двух векторов. XY-график вектора и ранжированной переменной.
3. Создание и форматирование трехмерных графиков.

Лабораторное занятие №6 (4 ч.)

Тема. Символьные вычисления.

Вопросы для обсуждения:

1. Способы выполнения символьных вычислений
2. Символьная алгебра (упрощение выражений, приведение подобных слагаемых, ряды и т.д.).
3. Математический анализ (Дифференцирование, интегрирование, разложение в ряд).
4. Решение уравнений

Лабораторное занятие №7 (4 ч.)

Тема. Матричная алгебра. Решение алгебраических уравнений и неравенств. Решение систем уравнений и неравенств.

Вопросы для обсуждения:

1. Матричные вычисления.
2. Решение алгебраических уравнений.
3. Решений систем алгебраических уравнений
4. Решение алгебраических неравенств.
5. Решений систем алгебраических неравенств

Лабораторное занятие №8 (4 ч.)

Тема. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Вопросы для обсуждения:

1. Решение ОДУ первого порядка.
2. Решение ОДУ высшего порядка.
3. Решение систем ОДУ первого порядка.

Лабораторное занятие №9 (10 ч.)

Тема. Программирование в MathCad.

Вопросы для обсуждения:

1. Создание программы. Локальное присваивание.
2. Условные операторы.
3. Циклы.
4. Возврат значения.
5. Перехват ошибок.
6. Операции с файлами.

Лабораторное занятие №10 (4 ч.)

Тема. Анализ данных в MathCad.

Вопросы для обсуждения:

1. Интерполяция: линейная, кубическая сплайн-интерполяция,
2. Полиномиальная сплайн-интерполяция.
3. Регрессия.
4. Сглаживание и фильтрация.

5. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	*Тема 1. Назначение MathCad. Интерфейс системы. Редактирование документа и его оформление.*	Лабораторное занятие 1	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Повторение материала, подготовка домашнего задания.

2.	*Тема 2. Вычисления. Переменные и функции*	Лабораторное занятие 1	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Повторение материала, подготовка домашнего задания.
3.	*Тема 3. Вычисления. Операторы. Управления вычислениями.*	Лабораторное занятие 1	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Повторение материала, подготовка домашнего задания.
4.	*Тема 4 .Типы данных в MathCad*	Лабораторное занятие 1	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Повторение материала, подготовка домашнего задания.
5.	*Тема 5. Построение двухмерных и трехмерных графиков.*	Лабораторное занятие 1 Лабораторное занятие 2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Повторение материала, подготовка домашнего задания.
6.	*Тема 6. Символьные вычисления.*	Лабораторное занятие 1 Лабораторное занятие 2	Лабораторное занятие в компьютерном классе
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
7.	*Тема 7. Матричная алгебра. Решение Алгебраических уравнений и неравенств. Решение систем уравнений и неравенств.*	Лабораторное занятие 1 Лабораторное занятие 2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Повторение материала, подготовка домашнего задания.
8.	*Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.*	Лабораторное занятие 1 Лабораторное занятие 2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Повторение материала, подготовка домашнего задания.
9.	*Тема 9. Программирование в MathCad.*	Лабораторное занятие 1 Лабораторное занятие 2 Лабораторное занятие 3 Лабораторное занятие 4 Лабораторное занятие 5	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Повторение материала, подготовка домашнего задания.
10	*Тема 10. Анализ данных в MathCad.*	Лабораторное занятие 1 Лабораторное занятие 2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Повторение материала, подготовка домашнего задания.

6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Форма контроля для очной формы обучения –***зачет***

Примеры заданий для текущего контроля и промежуточных заданий по различным темам:

1. Действия с обыкновенными дробями (как в аналитическом, так и в десятичном виде).

Условие: $\dfrac{3\frac{1}{7}-2\frac{1}{3}}{4\frac{5}{21}}\times 1\frac{4}{85}$

$$\frac{\left(3+\frac{1}{7}\right)-\left(2+\frac{1}{3}\right)}{4+\frac{5}{21}}\cdot\left(1+\frac{4}{85}\right)\rightarrow\frac{1}{5}=0.2$$

2. Аналитическое решение уравнений с одним неизвестным.

$$2\cdot x^2-7\cdot x+4=(x-3)\cdot(x+7)\ \text{solve},x\rightarrow\begin{bmatrix}\frac{11}{2}+\frac{1}{2}\cdot\sqrt{21}\\ \frac{11}{2}-\frac{1}{2}\cdot\sqrt{21}\end{bmatrix}$$

$$\frac{x-8}{x-10}=\frac{2}{x-10}\ \text{solve},x\rightarrow$$

Уравнение решений не имеет.

3. Аналитическое упрощение алгебраических выражений.

$$\frac{x^3-y^3}{x^2+x\cdot y+y^2}-\frac{x^3+y^3}{x^2-x\cdot y+y^2}\ \text{simplify}\rightarrow -2\cdot y$$

$$(x-y)^3\cdot(x+y)\ \text{expand}\rightarrow x^4-2\cdot x^3\cdot y+2\cdot x\cdot y^3-y^4$$

$$x^5-4\cdot x^4\,y+4\,x^3\,y^2\ \text{factor}\rightarrow x^3\cdot(x-2\cdot y)^2$$

4. Действия с комплексными числами, вычисление корней многочленов (как в аналитическом, так и в численном виде).

Деление комплексных чисел

$$i:=\sqrt{-1}$$

$$\frac{3+7\cdot i}{7+3\cdot i}\ \text{complex}\rightarrow\frac{21}{29}+\frac{20}{29}\cdot i=0.724+0.69i$$

Вычисление корней многочленов третьей и четвертой степени

$$P:=x^3-4\cdot x^2+5$$

$$P\ \text{solve},x\rightarrow\begin{bmatrix}-1\\ \frac{5}{2}+\frac{1}{2}\cdot\sqrt{5}\\ \frac{5}{2}-\frac{1}{2}\cdot\sqrt{5}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}-1\\ 3.618\\ 1.382\end{bmatrix}$$

$$q:=P\ \text{coeffs},x\rightarrow\begin{bmatrix}5\\ 0\\ -4\\ 1\end{bmatrix}$$

$$\text{polyroots}(q)=\begin{bmatrix}-1\\ 1.382\\ 3.618\end{bmatrix}$$

5. Умножение матриц.

$$A:=\begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\ -4 & 5 & -6\end{bmatrix}$$

$$B:=\begin{bmatrix}1 & -2\\ -3 & 4\\ -5 & 6\end{bmatrix}$$

$C := A \cdot B$ $\qquad$ $D := B \cdot A$

$$C = \begin{bmatrix} -20 & 24 \\ 11 & -8 \end{bmatrix} \qquad D = \begin{bmatrix} 9 & -8 & 15 \\ -19 & 14 & -33 \\ -29 & 20 & -51 \end{bmatrix}$$

6. Решение линейных алгебраических систем.

$ORIGIN := 1$ $\qquad$ Нумерация индексов будет начитаться с 1

$$A := \begin{pmatrix} 7 & 1 & -10 & -6 \\ 3 & -1 & 8 & 0 \\ 4 & 4 & -1 & 9 \\ 5 & -2 & 8 & 3 \end{pmatrix} \qquad B := \begin{pmatrix} -57 \\ 65 \\ -54 \\ 64 \end{pmatrix}$$

<u>1-й способ</u>

$X1 := A^{-1} \cdot B$

$$X1 \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{226}{391} \\ \frac{-2385}{391} \\ \frac{2794}{391} \\ \frac{-1076}{391} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.578 \\ -6.1 \\ 7.146 \\ -2.752 \end{pmatrix}$$

Ответ в обыкновенных и десятичных дробях

<u>2-й способ</u>

$X2 := \mathrm{lsolve}(A, B)$

$$X2 \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{226}{391} \\ \frac{-2385}{391} \\ \frac{2794}{391} \\ \frac{-1076}{391} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.578 \\ -6.1 \\ 7.146 \\ -2.752 \end{pmatrix}$$

<u>3-й способ</u>

$AB := \mathrm{augment}(A, B)$

$$AB = \begin{pmatrix} 7 & 1 & -10 & -6 & -57 \\ 3 & -1 & 8 & 0 & 65 \\ 4 & 4 & -1 & 9 & -54 \\ 5 & -2 & 8 & 3 & 64 \end{pmatrix}$$

Столбец B добавляется справа к матрице A

$Y := \mathrm{rref}(AB)$

$$Y = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0.578 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -6.1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 7.146 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -2.752 \end{pmatrix}$$

Приведение AB к ступенчатому виду

$m := \mathrm{cols}(Y) \qquad m = 5$

Подсчитывается количество столбцов Y

$X3 := Y^{\langle m \rangle}$

Берется столбец Y с номером m; угловые скобки вставляются кнопкой на панели «Матрицы»

$$X3 = \begin{pmatrix} 0.578 \\ -6.1 \\ 7.146 \\ -2.752 \end{pmatrix}$$

Результаты, полученные всеми способами, совпадают

7. Построение графиков функций в полярных координатах.

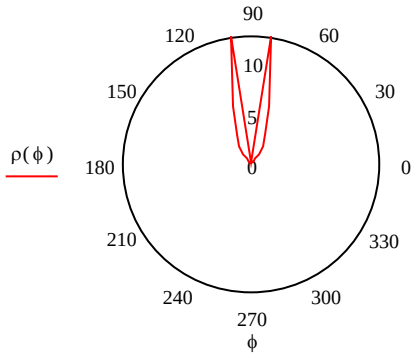
$TOL = 1 \cdot 10^{-3}$

$$\rho(\phi) := \text{if}\left(\cos(\phi) > TOL, \frac{2 \cdot \sin(\phi)^3}{\cos(\phi)}, 0\right)$$

$$\phi := 0, \frac{\pi}{20} .. 2 \cdot \pi$$

$\rho(\phi) =$

0
0
0
0
0
0
-12.318
-5.568
-3.116
-1.802
-1
-0.502
-0.21
-0.062
$-7.752 \cdot 10^{-3}$
$2.938 \cdot 10^{-47}$



8. Расчет характеристик треугольной пирамиды в трехмерном пространстве.

$$A := \begin{bmatrix} 7 \\ 8 \\ 9 \end{bmatrix}$$

Вставить данные лучше по столбцам. Если все же данные вставлены в строку, то после нее добавить значок транспонирования («T») на панели инструментов «Matrix (Матрицы)»

$$B := \begin{bmatrix} -6 \\ -2 \\ -1 \end{bmatrix} \qquad C := \begin{bmatrix} 7 \\ 0 \\ 8 \end{bmatrix} \qquad D := \begin{bmatrix} 6 \\ -11 \\ 7 \end{bmatrix}$$

$AB := B - A \qquad BC := C - B \qquad AC := C - A \qquad AD := D - A$

$$AB = \begin{bmatrix} -13 \\ -10 \\ -10 \end{bmatrix} \qquad BC = \begin{bmatrix} 13 \\ 2 \\ 9 \end{bmatrix} \qquad AC = \begin{bmatrix} 0 \\ -8 \\ -1 \end{bmatrix} \qquad AD = \begin{bmatrix} -1 \\ -19 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$MAB := \sqrt{\sum_{k=0}^{2} \left(AB_k\right)^2}$$

Нижняя граница индекса по умолчанию начинается с ноля, поэтому суммирование ведется по *k* от 0 до 2. Значок нижнего индекса имеется на панели инструментов «Calculator

(Арифметика)»; нижний индекс также можно вести нажатием на клавиатуре «[»

$$MAC := \sqrt{\sum_{k=0}^{2} \left(AC_k\right)^2} \qquad MBC := \sqrt{\sum_{k=0}^{2} \left(BC_k\right)^2}$$

$MAB = 19.209 \quad MAC = 8.062 \quad MBC = 15.937$

$$AA := acos\left[\frac{\sum_{k=0}^{2} AB_k \cdot AC_k}{MAB \cdot MAC}\right]$$

acos – запись функции арккосинуса

$$BB := acos\left[\frac{\sum_{k=0}^{2} -\left[(AB)_k\, BC_k\right]}{MAB \cdot MBC}\right] \qquad CC := acos\left[\frac{\sum_{k=0}^{2} AC_k \cdot BC_k}{MAC \cdot MBC}\right]$$

$BB = 0.424 \quad CC = 1.767 \quad AA = 0.951$

$AA + BB + CC = 3.142$

Проверка, чтобы сумма углов была равна π

$H := MAB \cdot sin(AA)$

$H = 15.633$

$P := augment(AB, augment(AC, AD))$

Объединяет векторы в матрицу; функцию augment можно вставить через мастер функций, выбрать категорию «Vector and Matrix»

$$P = \begin{bmatrix} -13 & 0 & -1 \\ -10 & -8 & -19 \\ -10 & -1 & -2 \end{bmatrix}$$

$$V := \left|\frac{|P|}{6}\right|$$

Внутренний модуль обозначает определитель; внешний модуль обозначает абсолютную величину числа

$V = 18.167$

9. Приближенное решение уравнений с одним неизвестным.

Условие: $\cos x - x + 3 = 0$

$TOL := 10^{-5}$

$f(x) := cos(x) - x + 3$

$a := 2$

$b := a + 1$

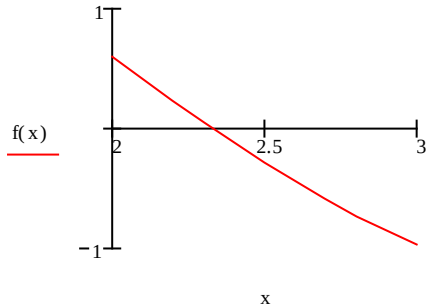
$h := 0.1$

$x := a, a + h .. b$

f(x) =

0.584
0.395
0.211
0.034
-0.137
-0.301
-0.457
-0.604
-0.742
-0.871

Строится график (X-Y зависимость). Начальное приближение корня, исходя из графика



$x := 2.3$

Given

$f(x) = 0$

$x1 := \mathrm{Find}(x)$

$x1 = 2.319$ $\quad f(x1) = -2.782 \cdot 10^{-10}$

10. Приближенное решение нелинейных алгебраических систем.

Условие: $\begin{cases} \dfrac{x^2}{4} - \dfrac{y^2}{9} = 1 \\ \dfrac{x^2}{81} + \dfrac{y^2}{49} = 1 \end{cases}$

$f(x, y) := \dfrac{x^2}{4} - \dfrac{y^2}{9}$

$g(x, y) := \dfrac{x^2}{81} + \dfrac{y^2}{49}$

$x := 0 \quad y := 0$ Начальные приближения берутся произвольно.

Given

$f(x, y) = 1$

$g(x, y) = 1$

$z := \mathrm{Find}(x, y)$

$z = \begin{bmatrix} 4.507 \\ 6.059 \end{bmatrix}$

$f(z_0, z_1) = 1$

$g(z_0, z_1) = 1$

Очевидно, эта система имеет 4 решения. Какое решение будет выдано, зависит от начальных приближений.

11. Аналитическое вычисление пределов.

$$\lim_{x \to 3} \frac{x^2 - 7 \cdot x + 12}{x^2 - 9x + 18} \to \frac{1}{3}$$

12. Аналитическое вычисление производных.

$$\frac{d}{dx}\frac{\tan(5\cdot x)^3}{\log(x,3)} \rightarrow 3\cdot\frac{\tan(5\cdot x)^2}{\ln(x)}\cdot\ln(3)\cdot\left(5+5\cdot\tan(5\cdot x)^2\right)-\frac{\tan(5\cdot x)^3}{\ln(x)^2}\cdot\frac{\ln(3)}{x}$$

13. Аналитическое вычисление неопределенных интегралов.

$$\int e^{3x}\cdot\cos(5\cdot x)\,dx \rightarrow \frac{3}{34}\cdot\exp(3\cdot x)\cdot\cos(5\cdot x)+\frac{5}{34}\cdot\exp(3\cdot x)\cdot\sin(5\cdot x)$$

$$\frac{d}{dx}\left(\frac{3}{34}\cdot\exp(3\cdot x)\cdot\cos(5\cdot x)+\frac{5}{34}\cdot\exp(3\cdot x)\cdot\sin(5\cdot x)\right) \rightarrow \exp(3\cdot x)\cdot\cos(5\cdot x)$$

Проверка дифференцированием (при необходимости упростить)

14. Вычисление определенных интегралов (как в аналитическом, так и в десятичном виде).

$$\int_1^{\sqrt{e}} \frac{\ln(x)^3}{x}\,dx \rightarrow \frac{1}{64} = 0.016$$

15. Приближенное вычисление определенных интегралов с помощью рядов.

$a := 1.7$ Верхний предел интегрирования

$f(x) := x^3\cdot\sin(2\cdot x)$

$$f(x)\ \text{series}, x, 20 \rightarrow 2\cdot x^4-\frac{4}{3}\cdot x^6+\frac{4}{15}\cdot x^8-\frac{8}{315}\cdot x^{10}+\frac{4}{2835}\cdot x^{12}-\frac{8}{155925}\cdot x^{14}+\frac{8}{6081075}\cdot x^{16}-\frac{16}{638512875}\cdot x^{18}$$

Функция раскладывается в ряд, число слагаемых 20 выбирается произвольно, ответ копируется в буфер (в версии 2000 последним слагаемым является $O(x^{20})$, его копировать не надо),

$$\int_0^a \left(2\cdot x^4-\frac{4}{3}\cdot x^6+\frac{4}{15}\cdot x^8-\frac{8}{315}\cdot x^{10}+\frac{4}{2835}\cdot x^{12}-\frac{8}{155925}\cdot x^{14}+\frac{8}{6081075}\cdot x^{16}-\frac{16}{638512875}\cdot x^{18}\right)dx = 0.684$$

$$\int_0^a f(x)\,dx = 0.684$$

Если результаты разошлись более на 0,001, требуется увеличить количество слагаемых разложения и повторить процедуру.

16. Аналитическое вычисление несобственных интегралов.

$$\int_0^{\infty} \frac{x}{1+4\cdot x^4}\,dx \rightarrow \frac{1}{8}\cdot\pi = 0.393$$

Примерные вопросы к зачету

1. Определение переменных. Присваивание значений переменным.
2. Определение функции пользователя.
3. Арифметические, логические, матричные операторы, операторы выражения. Создание оператора пользователя.
4. Типы данных: действительные числа, комплексные числа, встроенные константы, строковые выражения. Размерные переменные. Массивы.
5. Способы выполнения символьных вычислений. Символьная алгебра (упрощение выражений, приведение подобных слагаемых, ряды и т.д.). Математический анализ (Дифференцирование, интегрирование, разложение в ряд). Решение уравнений
6. Матричные вычисления. Решение алгебраических уравнений. Решений систем алгебраических уравнений
7. Решение ОДУ первого порядка. Решение ОДУ высшего порядка. Решение систем ОДУ первого порядка.

8. Создание программы. Локальное присваивание. Условные операторы. Циклы. Возврат значения. Перехват ошибок.
9. Интерполяция: линейная, кубическая сплайн-интерполяция, полиномиальная сплайн-интерполяция. Регрессия. Сглаживание и фильтрация

7. Система оценивания планируемых результатов обучения

Оценка «зачтено» выставляется,

- студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого увязывается теория с практикой, он показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает и использует рациональные и современные средства решения поставленной проблемы.
- студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении поставленной задачи.
- студенту, который знает только основной программный материал, но не усвоил особенностей, допускает в ответе неточности, некорректно формулирует основные законы и правила, затрудняется в выполнении практических задач.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает в ответе существенные ошибки, с затруднениями выполняет практические задания

Форма контроля	**За одну работу**		**Всего**	
	Мин. баллов	**Макс. баллов**	**Мин. баллов**	**Макс. баллов**
Текущий контроль:				
Активная работа на занятии	*0,5*	*1*	8	16
Подготовка к занятию, выполнение домашнего задания	*0,5*	*1*	8	16
выполнение практических заданий по темам	*3*	*5*	27	45
Промежуточная аттестация (зачет)	*10*	*23*	*10*	*23*
Итого за семестр			*53*	*100*

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. . Фомин, В. Г. Математическое моделирование в системе MathCAD : учебное пособие / В. Г. Фомин. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7433-3387-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108693.html
2. Математика и вычисления в Mathcad : учебно-методическое пособие / составители Н. В. Лайко, И. В. Карпасюк. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 70 с. — ISBN 978-5-93026-129-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115494.html
3. Королев, В. Т. Математика и информатика. MATHCAD : учебно-методические Суворов, С. В. Математический редактор MathCAD. Основы работы : учебно-методическое пособие / С. В. Суворов. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2019. — 40 с. — ISBN 978-5-7038-5239-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/110654.html

8.2.Дополнительная литература

1. Павлова, О. А. Решение задач на ЭВМ: MathCAD : практикум / О. А. Павлова. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 53 c. — ISBN 978-5-4487-0240-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/75275.
2. Воскобойников, Ю. Е. Математическое моделирование в пакете MathCAD : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2018. — 222 c. — ISBN 978-5-7795-0843-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/85879.html
3. Казакова, О. Ю. Основы вычислений в Mathcad : лабораторный практикум / О. Ю. Казакова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 56 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111391.html.

8.3.Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная),(лицензия 49512935);
2. Microsift Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
5. Microsoft Windows Proffesional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
6. Microsoft Windows Server Datacenter 2003 R2 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
7. Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
8. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система
10. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
11. Microsoft Windows Server Standart Russian License/Software Assurance Pack Academic, (бессрочная), (лицензия 60939880),
12. Microsoft Windows Server CAL Russian License/Software Assurance Pack Academic, (бессрочная), (лицензия 62590127),
13. Mathcad Education – University Edition (25 pack), Academic Mathcad License Mathcad Extensions, MathcadProfessor Home Use License, Mathcad Professor Home Use Extensions, (бессрочная),(лицензия 3A1830135);
14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014
15. Неисключительное право на использование ПО MDaemon Technologies - MDaemon Renewal (500 User);
16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05. 2022 года (ежегодное продление);
17. COMSOL Multiphysics® версии 6.0 Софт для решения инженерных и научных задач с помощью численных методов. Модули расширения содержат специализированные инструменты для моделирования процессов и явлений в области электродинамики и оптики, механики и акустики, гидродинамики и теплопередачи, химии и электрохимии. Лицензия 9602390
18. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для

бизнеса – Расширенный Russian Edition.

19. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии» (https://habr.com/)
2. Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- (https://github.com/)
3. База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" (http://www.n-t.ru)
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии (http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6)
5. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM (http://znanium.com/)
6. Цифровая коллекция электронных версий изданий (учебники, учебные пособия, учебно-методические документы, монографии) по экономическим, естественным, техническим и гуманитарным наукам, сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
7. Электронная библиотечная система «BOOK.ru» издательства «КноРус медиа» (https://www.book.ru/)
8. Интернет-университет информационных технологий (www.intuit.ru)
9. Онлайн среда разработки приложений (ideone.com)
10. Журнал «КомпьютерПресс» (www.compress.ru)
11. Издательство «Открытые системы» (www.osp.ru)
12. Издание о высоких технологиях (www.cnews.ru)
13. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru)
14. Polpred.com Обзор СМИ (http://polpred.com/)
15. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)
16. Электронная библиотечная система IPRbooks (http://www.iprbookshop.ru)
17. Электронная библиотечная система Национальная электронная библиотека (https://нэб.рф)
18. Электронная библиотечная система Юрайт (http://www.biblio-online.ru)

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

для слепых и слабовидящих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением зрения;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для преподавания и изучения дисциплины используется лекционная аудитория, обеспеченная мультимедиа проектором и сопутствующим оборудованием, интерактивной

доской. Используются УМК дисциплины (на бумажном и электронном носителях), фонд научной библиотеки университета, методические и учебно-методические материалы кафедры информатики.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 – Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю)*;*

Приложение 2 – Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).