МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ЭКОНОМИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Кафедра алгебраических и информационных систем

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.2.1 Пакеты компьютерной математики

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль)	Математическое и компьютерное моделирование
Тип образовательной программы	академический бакалавриат
Квалификация (степень) выпускника	БАКАЛАВР
Форма обучения	очная

Иркутск 2018 г.

Содержание

		стр.
1.	Цели и задачи дисциплины (модуля)	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	5
5.	Содержание дисциплины (модуля)	5
	5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	
	5.2 Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)	
	5.3 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	
6.	Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов	8
7.	Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	10
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	10
	а) основная литература;	
	б) дополнительная литература;	
	в) программное обеспечение;	
	г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	11
10.	Образовательные технологии	11
11.	Оценочные средства (ОС)	11

1. Цели и задачи дисциплины (модуля): Целями освоения дисциплины «Пакеты компьютерной математики» являются формирование знаний, умений и навыков студента по разделам «Введение в систему компьютерной математики», «Основы программирования в СКМ SageMath», «Дополнительные пакеты СКМ SageMath», формирование практических умений и навыков, необходимых для приобретения квалификации бакалавра прикладной информатики, формирование ключевых специальных профильных компетенций, заключающихся в способности квалифицированно применять в профессиональной деятельности методы анализа прикладной области на математическом и алгоритмическом уровнях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Пакеты компьютерной математики» относится к дисциплинам по выбору цикла Б1 (Б1.В.ДВ.2.1) и является неотъемлемой частью профессиональной подготовки бакалавра инновационной математики и компьютерных наук, является базой, носит общеобразовательный и мировоззренческий характер. Предусмотрено, что изучение ее содержания позволит содействовать продуктивному усвоению содержания дисциплин профессионального цикла. Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины «Пакеты компьютерной математики» используются при выполнении исследовательских и проектных работ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля)направлен на формирование следующих компетенций:

способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- базовые конструкции внутреннего языка систем компьютерной математики;
- набор общих команд СКМ;
- часто используемые пакеты СКМ.

Уметь:

- составлять и оформлять решение вычислительных задач в СКМ;
- применять полученные знания к задачам из различных областей математики.

Владеть:

- приемами использования дополнительных пакетов СКМ;
- навыками решения вычислительных задач в СКМ.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	111	33	78
В том числе:	-		-
Лекции	36	-	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	66	30	36
Контроль самостоятельно работы (КСР)	11	3	8
Самостоятельная работа (всего)	157	75	82
В том числе:	-		-
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы			
Реферат (при наличии)			
Другие виды самостоятельной работы	157	75	82
Вид промежуточной аттестации		Зачет	Экзамен
Контактная работа (всего)	113	33	80
Общая трудоемкость часы	324	108	216
зачетные единицы	9	3	6

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля). Все разделы и темы нумеруются

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМУ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ

УЕ 1.1. Обзор систем компьютерной математики

Символьные вычисления и моделирование. Системы компьютерного моделирования. Системы компьютерной математики. Пакеты математических программ. Сравнение математических пакетов. Система Mathematica. Система Maxima. Система Maple.

УЕ 1.2. Основы системы компьютерной математики Maple. Система Maxima.

Система символьной математики Maple, Maxima. Краткая характеристика системы. Ядро и пакеты расширения. Редактор. Интерфейс системы. Понятие листа вычислений. Основные составляющие системы. Справочная система. Численные расчеты. Символьные расчеты. Графическая визуализация. Обучение и самообучение. Подготовка электронных документов. Экспортирование документов и графических объектов.

УЕ 1.3. Язык Maxima

Простейшие типы данных. Целые числа. Обыкновенные дроби. Числа с плавающей запятой. Комплексные числа. Именованные числовые константы. Строки. Имена переменных. Унарные операторы. Бинарные операторы. Алгебраические выражения. Математические функции. Команды. Параметры команд.

УЕ 1.4. Построение графиков функций

Графические пакеты. Пакеты plots, plottools. Графики функций, заданных различными способами (явный, неявный, параметрически). Полярные координаты. Графическое решение систем уравнений и неравенств. Анимация графиков. Настройка графиков функций.

УЕ 1.5. Команды преобразования выражений

Команды преобразования выражений. Приемы работы с командами преобразования выражений. Решение уравнений и неравенств. Команды solve, fsolve. Проверка решений.

УЕ 1.6. Команды дифференцирования и интегрирования

Вычисление пределов. Дифференцирование. Команда diff. Вычисление кратных производных. Интегрирование. Команда int. Вычисление сложных интегралов. Исследование элементарных функций. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Визуализация решения уравнений.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СКМ SAGEMATH

УЕ 2.1. Типы данных Sage

Сложные типы. Типы данных массив, таблица, функция, множество, список. Правила работы со сложными типами данных. Структура выражений. Правила вычисления выражений. Классификация типов данных. Создание пользовательских типов данных.

УЕ 2.2. Управляющие структуры. Переменные

Управляющие структуры. Условные операторы. Операторы цикла. Создание процедур. Передача параметров процедуры. Глобальные и локальные переменные процедур. Тип данных procedure. Возвращаемые значения процедур. Вывод данных на лист вычислений. Работа с файлами.

УЕ 2.3. Разработка модулей и пакетов

Понятие модуля. Тип данных module. Работа в режиме отладки. Использование модулей для разработки пользовательских пакетов. Вызов внешних процедур.

УЕ 2.4. Разработка маплетов

Понятие маплета. Пакет Maplets. ПодпакетElements. ПодпакетTools. ПодпакетExamples. Создание элементов маплета и организация взаимодействия с пользователем. Декларативный стиль создания маплетов. Конструктор маплетов.

РАЗДЕЛ 3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАКЕТЫ СКМ

УЕ 3.1. Пакет линейной алгебры

Пакет LinearAlgebra. Работа с матрицами. Функции преобразования и привидения матриц. Составление и решение систем линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Работа с определителями. Вычисление обратной матрицы. Работа с

векторами. Построение матриц из векторов. Преобразование векторов. Проверка свойств векторов. Работа с матрицами и векторами над конечным полем.

УЕ 3.2. Пакеты планиметрии и стереометрии

Пакет планиметрии geometry. Построение объектов на плоскости. Вычисление площади объектов. Решение треугольников. Настройка объектов. Пакет стереометрии geom3d. Визуализация стандартных тел. Построение многогранников. Построение плоскостей и сечений. Решение задач по стереометрии.

УЕ 3.3. Пакет теории графов

Пакет Networks. Способы задания и расположения графов. Создание случайных графов. Граф Петерсена. Создание стандартных графов. Добавление и удаление вершин и ребер графа. Проверка изоморфизма графов. Взвешенные и ориентированные графы. Циклы. Кратчайшие расстояния между вершинами. Хроматическое число графа. Поиск шарниров и выделение областей связности.

УЕ 3.4. Пакет логики

Пакет Logic. Задание булевых функций. Работа с булевыми функциями. Вычисление таблиц истинности. Получение СКНД и СДНФ. Работа с полиномом Жегалкина. Минимизация булевых функций.

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей)и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах			
			Лек. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Введение в систему компьютерной математики	Обзор систем компьютерной математики		2	4	6
2.		Основы систем компьютерной математики		2	4	6
3.		Язык Maple, Maxima		6	10	16
4.		Построение графиков функций		6	12	18
5.		Команды преобразования выражений		6	12	18
6.		Команды дифференцирования и интегрирования		6	12	18
7.	Основы программирования в СКМ	Типы данных	4	6	12	22
8.		Управляющие структуры. Переменные	2	2	14	18
9.		Разработка модулей и	6	6	16	28

		пакетов				
10.		Разработка маплетов	6	6	15	27
11.	Дополнительные пакеты	Пакет линейной алгебры	6	6	12	24
12.		Пакеты планиметрии и стереометрии	4	4	12	20
13.		Пакет теории графов	4	4	12	20
14.		Пакет логики	4	4	10	18
Итого:			36	66	157	259

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1.	1.1	Обзор систем компьютерной математики	6	Устный опрос	ОПК-1, ПК-1
2.	1.2	Основы систем компьютерной математики	6	Инд. задание	
3.	1.3	Язык Maple, Maxima	16	Инд. задание	
4.	1.4	Построение графиков функций	18	Инд. задание	
5.	1.5	Команды преобразования выражений	18	Инд. задание	
6.	1.6	Команды дифференцирования и интегрирования	18	Инд. задание	
7.	2.1	Типы данных	22	Инд. задание	
8.	2.2	Управляющие структуры. Переменные	18	Инд. задание	
9.	2.3	Разработка модулей и пакетов	28	Инд. задание	

10.	2.4	Разработка маплетов	27	Инд. задание	
11.	3.1	Пакет линейной алгебры	24	Инд. задание	
12.	3.2	Пакеты планиметрии и стереометрии	20	Инд. задание	
13.	3.3	Пакет теории графов	20	Инд. задание	
14.	3.4	Пакет логики	18	Инд. задание	

6.1. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Помодульное планирование самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Пакеты компьютерной математики»

Тема 1.Введение в систему компьютерной математики

Цель:

освоение основных понятий и возможностей системы компьютерной математики, ознакомление с основными командами, принципами работы системы символьных вычислений.

Контрольные вопросы:

Основные типы данных Maple. Графический пакеты. Построение графиков в различных системах координат. Команды преобразования выражений. Команды дифференцирования и интегрирования.

Методические рекомендации:

студент должен уяснить основные приемы работы с системой компьютерной математики Maple, знать особенности работы с интерфейсом, знать основные типы данных и команды, предназначенные для выполнения базовых операций системы.

Тема 2. Основы программирования в СКМ

Цель:

Изучение основных принципов программирования, возможностей систем компьютерной математики по созданию интерактивных обучающих приложений.

Контрольные вопросы:

Основные команды, связанные с программированием, создание собственных пакетов, команды создания и управления маплетами.

Методические рекомендации:

студент должен знать основные принципы программирования в СКМ, уметь создавать программы для реализации математических вычислений с высокой точностью, уметь создавать интерактивные приложения на основе вычислительных возможностей СКМ.

Тема 3. Дополнительные пакеты СКМ SageMath

Цель:

Освоение дополнительных возможностей, связанных с линейной алгеброй, векторным анализом, теорией графов, планиметрией и стереометрией.

Контрольные вопросы:

Решение и преобразование систем линейных уравнений. Основные команды пакета geometry. Основные команды пакета goem3d. Команды и возможности пакета Networks.

Методические рекомендации:

студент должен знать основные команды для визуализации задач по геометрии и стереометрии, уметь использовать возможности пакета LinearAlgebra для решения задач по линейной алгебре и векторному анализу, уметь применять пакет Networks для решения задач по теории графов.

7. Учебно-методическоеи информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Курс математической физики с использованием пакета Maple [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 576 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67461 — Загл. с экрана.
2. Использование пакетов Maple, Mathcad и LATEX2 при решении математических задач и подготовке математических и естественнонаучных текстов. Информационные технологии в математике [Текст] : учеб.пособие / Ю. Ю. Тарасевич. - 3-е изд. - М. : Либроком, 2012.

б) дополнительная литература

1. Maple и Maplet. Решения задач механики [Текст] : учеб.пособие / М. Н. Кирсанов. - СПб. : Лань, 2012. - 512 с.

в) программное обеспечение

1. Система компьютерной алгебры MapleURL: http://www.maplesoft.com/ (дата обращения: 1.09.2015).
2. Примеры работы с Maple. URL: http://www.mapleprimes.com/ (дата обращения: 1.09.2015).
3. Краткое описание возможностей Maple. URL: http://en.wikibooks.org/wiki/Maple (дата обращения: 1.05.2012).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Аудитория, оборудованная специализированной мебелью (столы, стулья) и техническими средствами обучения, служащими для представления информации.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе

дисциплины. Компьютерный класс, оборудованный учебной мебелью с неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа к электронно-библиотечной системе и к электронной информационно-образовательной среде организации.

10. Образовательные технологии:

Традиционные технологии, занятия с использованием интерактивных компьютерных программ.

1. Оценочные средства (ОС):

Задание 1.

Упростить выражение:

$$v := \frac{a-b}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} - \frac{a+\sqrt{b\,a}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$$

Упростить выражение:

$$v := \frac{4\,x^2-5\,x+1}{4\,x-1} - \frac{x^2-1}{1-x}$$

Упростить выражение:

$$v := (\frac{1}{2}\sqrt{x} - \frac{1}{2}\frac{1}{\sqrt{x}})\,(\frac{x-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}} - \frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1})$$

Упростить выражение:

$$v := (\frac{1+\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} - \frac{\sqrt{x}-1}{1+\sqrt{x}} + 4\sqrt{x})\,(\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}})$$

Упростить выражение:

$$v := \frac{(\frac{a\,b}{a-b}+a)\,(\frac{a\,b}{a+b}-a)\,(b^2-a^2)}{a^2\,b^2}$$

Задание 2.

Найти все действительные корни уравнения, начав с графического решения:
$\frac{x^2+1}{x-4} - \frac{x^2-1}{x+3} = 23$

Найти все действительные корни уравнения, начав с графического решения:
$\frac{7(x-2)(x-3)(x-4)}{(2x-7)(x+2)(x-6)=-2}$

Найти все действительные корни уравнения, начав с графического решения:
$\frac{ax^2}{x-1} = (a+1)^2$

Найти все действительные корни уравнения, начав с графического решения:
$(\frac{x^2+6}{x^2-4})^2 = (\frac{5x}{4-x^2})^2$

Найти все действительные корни уравнения, начав с графического решения:
$(x+3)^3 - (x+1)^3 = 56$

Задание 3.

Решить систему уравнений, построить графики. Решение проверить.
$$\begin{cases} x^2 + y^2 + 6x + 2y = 0 \\ x + y + 8 = 0 \end{cases}$$

Решить систему уравнений, построить графики. Решение проверить.
$$\begin{cases} x^4 + y^4 = 82 \\ xy = 3 \end{cases}$$

Решить систему уравнений, построить графики. Решение проверить.
$$\begin{cases} (x-y)(x^2-y^2) = 45 \\ x + y = 5 \end{cases}$$

Решить систему уравнений, построить графики. Решение проверить.
$$\begin{cases} (x+0,2)^2 + (y+0,3)^2 = 1 \\ x + y = 0,9 \end{cases}$$

Решить систему уравнений, построить графики. Решение проверить.
$$\begin{cases} (x-y)xy = 30 \\ (x+y)xy = 120 \end{cases}$$

Задание 4.

Исследовать функцию:

$$\frac{1}{x} + 4x^2$$

$$\frac{x^2}{x^2-1}$$

$$\frac{x^3}{(x-1)^2}$$

$$\sqrt{1-e^{-x^2}}$$

$$\frac{x^2+1}{x}$$

Задание 5.

Задайте функцию $f(x)$

a) Постройте график функции $f(x)$.

b) Вычислите неопределенный интеграл $\int f(x)dx$.

c) Найдите производную $f'(x)$.

d) Найдите пределы

$\lim\limits_{x\to x_0} f(x)$, $\lim\limits_{x\to x_0-} f(x)$, $\lim\limits_{x\to x_0+} f(x)$

$$f(x) = \begin{cases} x & , x \le 1 \\ \frac{2}{x-1} & , x > 1 \end{cases}$$

Задайте функцию $f(x)$

a) Постройте график функции $f(x)$.

b) Вычислите неопределенный интеграл $\int f(x)dx$.

c) Найдите производную $f'(x)$.

d) Найдите пределы

$\lim\limits_{x\to x_0} f(x)$, $\lim\limits_{x\to x_0-} f(x)$, $\lim\limits_{x\to x_0+} f(x)$

$$f(x) = \begin{cases} x+2 & , x < 2 \\ x^2-1 & , x \ge 2 \end{cases}$$

Задайте функцию $f(x)$

a) Постройте график функции $f(x)$.

b) Вычислите неопределенный интеграл $\int f(x)dx$.

c) Найдите производную $f'(x)$.

d) Найдите пределы

$\lim\limits_{x\to x_0} f(x)$, $\lim\limits_{x\to x_0-} f(x)$, $\lim\limits_{x\to x_0+} f(x)$

$$f(x) = \begin{cases} 4\cdot 3^x & , x < 0 \\ 2+x & , x \ge 0 \end{cases}$$

Задайте функцию $f(x)$

a) Постройте график функции $f(x)$.

b) Вычислите неопределенный интеграл $\int f(x)dx$.

c) Найдите производную $f'(x)$.

d) Найдите пределы

$\lim\limits_{x\to x_0} f(x)$, $\lim\limits_{x\to x_0-} f(x)$, $\lim\limits_{x\to x_0+} f(x)$

$$f(x) = \begin{cases} 2-x & , x < 2 \\ x^2-1 & , x \ge 2 \end{cases}$$

Задайте функцию $f(x)$

a) Постройте график функции $f(x)$.

b) Вычислите неопределенный интеграл $\int f(x)dx$.

c) Найдите производную $f'(x)$.

d) Найдите пределы
$\lim\limits_{x\to x_0} f(x)$, $\lim\limits_{x\to x_0-} f(x)$, $\lim\limits_{x\to x_0+} f(x)$

$$f(x) = \begin{cases} x^2+1 & , x \le 1 \\ x-3 & , x > 1 \end{cases}$$

Задание 6.

Найти уравнение касательной к графику функции $f(x)$ в точке с абциссой x_0: $f(x) = 0,5x^2+x+1$, $x_0 = 2$;

Найти уравнение касательной к графику функции $f(x)$ в точке с абциссой x_0: $f(x) = 2+x-x^2$, $x_0 = 2$;

Найти уравнение касательной к графику функции $f(x)$ в точке с абциссой x_0: $f(x) = \dfrac{x^2}{6}$, $x_0 = 2$;

Найти уравнение касательной к графику функции $f(x)$ в точке с абциссой x_0: $f(x) = x-x^2+3$, $x_0 = 2$;

Найти уравнение касательной к графику функции $f(x)$ в точке с абциссой x_0: $f(x) = x^4-2x^2$, $x_0 = 0.5$;

Задание 7.

Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми, заданными в прямоугольных координатах, все параметры считаются положительными. Сделайте иллюстрации: $ax = y^2$, $ay = x^2$;

Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми, заданными в прямоугольных координатах, все параметры считаются положительными. Сделайте иллюстрации: $y = x^2$, $x+y = 2$;

Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми, заданными в прямоугольных координатах, все параметры считаются положительными. Сделайте иллюстрации: $y = 2x-x^2$, $x+y = 0$;

Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми, заданными в прямоугольных координатах, все параметры считаются положительными. Сделайте иллюстрации: $y = |\lg(x)|$, $y = 0$, $x = 0,1$, $x = 10$;

Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми, заданными в прямоугольных координатах, все параметры считаются положительными. Сделайте иллюстрации: $y = 2^x$, $y = 2$, $x = 0$;

Задание 8.

Решите краевую задачу, представьте решение графически:
$y'(x) = \dfrac{xe^{2x}}{y(x)} + y(x)$, $y(1) = 1$.

Решите краевую задачу, представьте решение графически:

$y''(x) - 3y'(x) + 2y(x) = 2^x,\ y(1) = 0, y'(1) = -1.$

Решите краевую задачу, представьте решение графически:

$x^2y''(x) - 4xy'(x) + 6y(x) = 0,\ y(1) = 1, y'(1) = 1.8$

Решите краевую задачу, представьте решение графически:

$y'(x)^2 - y(x)^2 = 0,\ y(0) = 1$

Решите краевую задачу, представьте решение графически:

$y'(x) + y(x) = xy(x)^3,\ y(1) = 0.1$

Задание 9.

Проанализировав синтаксическое дерево выражения, найдите
способ подставить w вместо $\frac{x^2}{2}$в выражении $3\frac{x^2}{2}\,e^{5\frac{x^2}{2}}$ с помощью функции subs;

Проанализировав синтаксическое дерево выражения, найдите
результат подстановки $-1 = 1$ с помощью функции subs в выражение $\frac{1}{x} - x$, объясните;

Проанализировав синтаксическое дерево выражения, найдите
способ подставитьu вместо x^2 в выражение x^3;

Проанализировав синтаксическое дерево выражения, найдите
способ подставить u вместо $x^2 + 3$ в выражение $x^2 + 3 + \sin(x^2 + 3)$;

Проанализировав синтаксическое дерево выражения, найдите
способ подставить u вместо $x + 5$ в выражение $x + 5 + \sin(x + 5)$;;

Задание 10

Оформить в виде процедуры нахождение прямого(декартого)произведения двух множеств;

Оформить в виде процедуры нахождение композиции двух бинарных отношений;

Написать процедуру построения n степени множества A;

Написать процедуру построения n степени отношения R на множестве A;

Напишите процедуры проверки свойств бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность;

Задание 11

Даны матрицы A и B. Найти, если возможно, AB, A^{-1}, B^T, B^{-1}, A^T, $detA$, $detB$, базисный минор, ранг и след матриц A и B, значение многочлена A^2-3A, B^2-3B :

$$A=\begin{pmatrix}1&-1&1&3\\2&1&1&11\\1&1&2&0\\1&0&1&1\end{pmatrix};\ B=\begin{pmatrix}-1&-3\\-2&5\\0&1\\1&0\end{pmatrix};$$

Даны матрицы A и B. Найти, если возможно, AB, A^{-1}, B^T, B^{-1}, A^T, $detA$, $detB$, базисный минор, ранг и след матриц A и B, значение многочлена A^2-3A, B^2-3B :

$$A=\begin{pmatrix}0&5&6\\3&1&1\\-4&0&8\\1&0&1\end{pmatrix};\ B=\begin{pmatrix}-1&-3&2\\-2&5&4\\0&1&6\end{pmatrix};$$

Даны матрицы A и B. Найти, если возможно, AB, A^{-1}, B^T, B^{-1}, A^T, $detA$, $detB$, базисный минор, ранг и след матриц A и B, значение многочлена A^2-3A, B^2-3B :

$$A=\begin{pmatrix}-5&-1&7&3\\0&0&-1&1\\-5&1&2&-2\\1&8&8&1\end{pmatrix};\ B=\begin{pmatrix}-1&-3&0\\-2&5&-3\\0&1&1\\1&0&-2\end{pmatrix};$$

Даны матрицы A и B. Найти, если возможно, AB, A^{-1}, B^T, B^{-1}, A^T, $detA$, $detB$, базисный минор, ранг и след матриц A и B, значение многочлена A^2-3A, B^2-3B :

$$A=\begin{pmatrix}2&1&1&7\\1&1&2&0\\1&0&6&1\\8&-1&1&3\end{pmatrix};\ B=\begin{pmatrix}0&4\\2&-5\\0&1\\2&3\end{pmatrix};$$

Даны матрицы A и B. Найти, если возможно, AB, A^{-1}, B^T, B^{-1}, A^T, $detA$, $detB$, базисный минор, ранг и след матриц A и B, значение многочлена A^2-3A, B^2-3B :

$$A=\begin{pmatrix}3&1&1\\-4&0&8\\1&0&1\\0&5&6\end{pmatrix};\ B=\begin{pmatrix}1&-3&-2\\2&-5&14\\10&1&6\end{pmatrix};$$

Вопросы и задания для самоконтроля

ИДЗ (индивидуальные домашние задания) №1 «Вычисление выражений»
ИДЗ №2 «Построение графика функции»
ИДЗ №3 «Упрощение выражений»
ИДЗ №4 «Решение уравнений»
ИДЗ №5 «Решение системы уравнений»
ИДЗ №6 «Решение сравнений»
ИДЗ №7 «Исследование функции»
ИДЗ №8 «Вычисление неопределенного интеграла»
ИДЗ №9 «Вычисление площади фигуры»
ИДЗ №10 «Вычисление уравнения касательной»
ИДЗ №11 «Решение дифференциального уравнения»
ИДЗ №12«Создание пользовательского типа данных»
ИДЗ №13 «Создание процедур»
ИДЗ №14 «Создание пакетов»
ИДЗ №15 «Создание маплета»
ИДЗ №16 «Решение системы линейных уравнений»
ИДЗ №17 «Матричные преобразования»
ИДЗ №18 «Исследование треугольника»

ИДЗ №19 «Построение сечения многогранника»
ИДЗ № 20 «Определение изоморфизма графов»
ИДЗ № 21 «Исследование свойств графа»
ИДЗ № 22 «Исследование булевой функции»

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

Вопросы к экзамену

1. Система символьной математики Maple 11. Краткая характеристика системы. Ядро и пакеты расширения. Интерфейс системы.
2. Справочная система. Работа с справочной системой. Возможности системы. Численные расчеты. Символьные расчеты.
3. Графическая визуализация. Подготовка электронных документов.
4. Простейшие типы данных. Целые числа. Обыкновенные дроби. Числа с плавающей запятой. Комплексные числа. Именованные числовые константы.
5. Строки. Имена переменных. Унарные и бинарные операторы. Выражения. Математические функции. Команды.
6. Команды преобразований выражений. Приемы работы с командами.
7. Решение уравнений и неравенств.
8. Дифференцирование и интегрирование.
9. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.
10. Основы программирования. Массив. Функции. Правила вычислений. Создание своих типов данных. Управляющие структуры. Условные операторы. Операторы цикла.
11. Процедуры. Передача параметров. Глобальные и локальные переменные. Тип данных procedure. Возвращаемые значения.
12. Отладка. Модули. Тип данных module. Использование модулей для разработки пакетов. Вызов внешних процедур.
13. Маплеты. Пакет Maplets. ПодпакетElements. ПодпакетTools. ПодпакетExamples.
14. Линейная алгебра. Пакет LinearAlgebra. Решение типовых задач.
15. Пакеты plots, plottools. Построение графиков функций, заданных различными способами. Настройка графиков функции.
16. Пакеты geometry, geom3d. Исследование треугольника. Визуализация сечений многогранников.
17. Пакет Logic. Преобразование булевых функций.
18. Пакет Networks. Решение типовых задач на графах.

Разработчики:

старший преподаватель Б.П. Ильин
(занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.