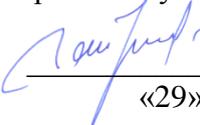


УТВЕРЖДАЮ
Директор Института кибернетики


С.А. Байдали
«29» июня 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (Часть 1, Часть 2)

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: 15.03.04. – Автоматизация технологических процессов и производств

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: Информационные технологии управления производственными процессами

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): бакалавр

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2016 г.

КУРС 1, 2; СЕМЕСТР 2, 4;

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 6 +6 = 12

ПРЕРЕКВИЗИТЫ: Математика, Информационные технологии, Программные средства математических расчетов

КОРЕКВИЗИТЫ: нет

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: дифф. зачет во 2 семестре,
дифф. зачет в 4 семестре

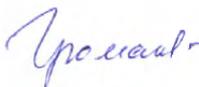
ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ КАФЕДРА: «Автоматики и компьютерных систем»

ЗАВЕДУЮЩИЙ
КАФЕДРОЙ



Фадеев А. С.

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП



Громаков Е. И.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ



Кочегурова Е.А.

2015 г.

1. Цели практики

Учебная практика необходима в подготовке специалиста в области современных систем управления техническими объектами, способствует успешному выполнению программы непрерывного использования ЭВМ в учебном процессе. Особое внимание уделяется самостоятельной работе и привитию практических навыков с широким использованием ЭВМ.

Для достижения целей ООП (Ц1-Ц5), в качестве целей учебной практики можно выделить следующее:

- в систематизация, расширение и закрепление теоретических знаний, которые получены за время первого года обучения, либо изучаются вновь, и получение практических навыков в офисных приложениях Microsoft PowerPoint, Microsoft Excel и Microsoft Word;
- приобретение студентами основных практических навыков в работе с математическим пакетом Mathcad;
- подготовка студентов к ведению самостоятельной деятельности.

В результате прохождения учебной практики у студентов развиваются **универсальные (ОК-1, ОК-2, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-12) и профессиональные компетенции (ПК-11, ПК-20, ПК-31, ПК-32).**

2. Задачи практики

К задачам проведения учебной практики относятся следующие:

- закрепление основных приёмов работы создания деловых презентаций в приложении *Microsoft PowerPoint*;
- закрепление основных приёмов работы в приложении *Microsoft Excel*;
- изучение и закрепление основ программирования;
- закрепление основных приёмов оформления отчёта по учебной практике по стандарту ТПУ-2006 в текстовом процессоре *Microsoft Word*.
- освоение методики решения математических и инженерных задач с помощью пакета *Mathcad*;

Для закрепления и проверки полученных навыков студенту выдаются задания, которые они должны выполнить самостоятельно, а результаты практики оформить отчётом.

3. Место практики в структуре ООП

Учебная практика студентов является составной частью основной образовательной программы и входит в состав **модуля Б.5 Практики.**

Учебная практика способствует закреплению теоретических знаний и практического опыта, полученных при изучении дисциплин первого курса **следующих модулей ООП:**

Модуль Б.2.1 (математический)	
Б.2.Б1.1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
Б.2.Б1.2	Математический анализ 1
Б.2.Б1.3	Математический анализ 1
Модуль информатизации	
Б2.В3	Компьютерная технология инженерного труда

Б3.Б1	Информационные технологии
-------	---------------------------

Для прохождения учебной практики **студент должен** обладать следующими знаниями, умениями и опытом¹

Б.1	Б.2.1 (математический)	Знания: З.1.1; З.1.2; Умения: У.1.1; У.1.2; Владения: В.1.1; В.1.2;
Б.2	Б.2.2 (естественнонаучный)	Знания: З.3.3 Умения: У.2.2 Владения: В.2.1

4. Формы проведения практики

Внутривузовская, лабораторная.

5. Место и время проведения практики

Учебная практика проводится после сессии второго семестра на ЭВМ в компьютерных классах кафедры АиКС. Длительность практики – 3 недели. Защита учебной практики проводится в конце практики. Форма контроля – дифференцированный зачет.

Обеспечивающая кафедра АиКС своевременно готовит приказ о сроках прохождения практики и назначении ответственного за проведение учебной практики студентов.

Прохождению учебной практики предшествует проведение в конце второго семестра установочной лекции, на которой разъясняются цели и задачи учебной практики.

Организационные требования, касающиеся студентов

1. В период практики на студентов распространяются правила охраны труда и правила внутреннего распорядка, действующие в Томском политехническом университете.

2. Студенты, не выполнившие программу учебной практики по *уважительной* причине, направляются на практику вторично, в свободное от учёбы время.

3. Студенты, не выполнившие программу учебной практики без *уважительной* причины или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из учебного заведения как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом ТПУ.

6. Результаты обучения (компетенции), формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения производственной практики студент должен обладать следующими **умениями и опытом**.

Б.5 Практика	Умения: Применять вычислительную технику для решения практических задач
--------------	--

¹ Знания, умения и опыт берутся из таблиц № 5 «Декомпозиция результатов обучения» и № 7 «Распределение результатов обучения по модулям ООП»

	Владения: Навыками работы на персональном компьютере Навыками самостоятельной работы по выполнению исследовательских проектов
--	---

В результате прохождения учебной практики у студента развиваются следующие компетенции (согласно ФГОС).

Универсальные: ОК-1, ОК-2, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-12 (ОК-1, ОК-2, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-12).

Профессиональные: ПК-11, ПК-20, ПК-31, ПК-32.

7. Структура и содержание практики

Содержание практики составляет 5 кредитов

№ п /п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля	
1	Организационный – подготовка к практике	Перед началом практики все студенты должны:	Собеседование	
		• ознакомиться с программой учебной практики;		4
		• пройти общий инструктаж на обеспечивающей кафедре: цель и задачи практики, порядок прохождения практики;		2
		• уточнить задание на практику.	2	
2	Работа в учебных лабораториях кафедры АиКС по плану учебной практики	• Установочная лекция;	2	
		• выполнение задания учебной практики (аудиторная работа);	90	
		• самостоятельная работа с литературой, др. источниками.	10	
3	Оформление отчёта	• Окончательное оформлению отчёта (согласно стандарта ТПУ ²), сдача его на проверку руководителю практики. • Отчёт должен быть проверен руководителем практики.	6	Отчет по практике
4	Защита отчёта	• Защита отчётов (доклад студента, ответы на вопросы) является одним из элементов подготовки молодого специалиста. Оценка по учебной практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.	4	Защита отчета и оценка по практике

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

² СТО ТПУ 2.3.04-08. Практики учебные и производственные. Общие требования к организации и проведению <http://standard.tpu.ru/standart.html>.

Во время проведения производственной практики используются следующие технологии: собеседование; лекционные и практические занятия. Прививаются навыки работы с литературой, интернет-источниками, нормативной документацией. Предусматривается проведение самостоятельной работы студентов под контролем руководителя.

9. Основные результаты учебной практики

В результате прохождения учебной практики студент должен **владеть**:

- приёмами построения графиков в приложении *Microsoft Excel*;
- приёмами работы в приложении создания презентаций *PowerPoint*.

В результате прохождения учебной практики студент должен, используя математический пакет *Mathcad*, **уметь**:

- определять значения функций в точке и на интервале;
- находить производные разных порядков;
- строить графики функций и менять их свойства;
- находить определенные и неопределенные интегралы;
- находить разложение функций в степенные ряды;
- осуществлять операции с матрицами: транспонирование, произведение, нахождение обратной матрицы, определение числа строк и столбцов, максимального и минимального элементов матрицы;
- находить различными способами корни полиномов.

В ходе выполнения отчета по практике студент должен **знать** основные требования к оформлению отчёта по практике по стандарту ТПУ и **уметь** оформить отчет в текстовом редакторе *Microsoft Word*.

10. Формы промежуточной аттестации по итогам практики

Система контроля практики предусматривает **контроль, учёт и анализ** всех видов работ и документов на этапах: подготовка к практике; прохождение практики; защита отчётов.

На **подготовительном этапе** контролируется

- прохождение студентами общего инструктажа на обеспечивающей кафедре: цель и задачи практики, порядок прохождения практики;
- понимание студентами задания практики.

На этапе **прохождения практики** руководители практики контролируют:

- ход и правильность выполнения задания;
- направление и объем самостоятельной работы студента;
- фактические сроки пребывания студентов на практике.

На этапе **оформления отчёта**: контролируется правильность оформления, полнота содержания и соответствие стандарту ТПУ.

На этапе **сдачи и защиты отчёта**: контролируется своевременная сдача отчётов для проверки руководителю в сроки, установленные кафедрой.

По результатам защиты, отражающей качество выполнения заданий выставляется оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

11. Методические указания по работе в математическом пакете *Mathcad*

MathCad – уникальный математический пакет для работы с уравнениями, числами, текстом, и графиками. Особенности работы в *MathCad* является:

1. Математические выражения записываются в общепринятом математическом виде $\frac{a}{b}$, $\int_0^1 x^2 dx$, $\sum_i x_i$. Решение квадратного уравнения, например, имеет вид:

$$x = \frac{\sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a}.$$

2. Режим «живой математики»: процессы создания и выполнения программы происходят одновременно. При вводе математических выражений, графиков одновременно получаем численное решение и построенный график.

3. Средства символьной математики позволяют получать в аналитическом виде интегралы, производные, аналитические решения уравнений, преобразований и т.д.

4. MathCad – полноценное Windows – приложение: OLE – технология, средства Internet в основной оболочке Mathcad, средства анимации.

11.1. Общие сведения о ППП MATHCAD

Рабочий лист Mathcad позволяет объединять уравнения, текст и графику. Это облегчает наблюдение за наиболее сложными вычислениями и позволяет представить результаты в двух или трехмерных графиках.

Основа Mathcad - полноэкранный числовой и символический калькулятор. Это пустая рабочая область, которая появляется на экране монитора, когда открывается новый Mathcad документ. Чтобы использовать Mathcad как калькулятор, необходимо напечатать арифметическое выражение, а затем - знак равенства:

$$35 + \frac{7}{13} = 35.538$$

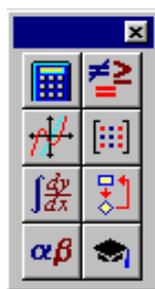
Кроме обычных для Windows- приложений панелей Стандартная и Форматирования, рабочий экран Mathcad содержит математическую панель (палитру). С помощью кнопок математической панели можно выводить на экран отдельные математические панельки, которые включают большинство математических операций.

Арифметическая панель

Панель графики

Панель вычислений

Панель греческого алфавита



Панель отношений и логики

Панель векторов и матриц

Панель программирования

Панель символьных вычислений

Использование математических панелей позволяет просто формировать и вычислять самые разнообразные математические выражения:

$$\frac{\sqrt{\sin\left(\frac{\pi}{5}\right) + 4}}{(\ln(e^5) + 3)^2} = 0.033$$

Mathcad позволяет работать с матрицами, выполняет операции с комплексными числами и все математические операции которые необходимы в инженерных расчетах. Ниже приведено несколько характерных примеров:

$$\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -5 & 7 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} 0.438 & 0.063 \\ 0.313 & 0.188 \end{bmatrix}$$

$$\int_0^{\frac{3}{2}} \frac{1}{1+x^2} dx = 0.983$$

$$\frac{3+7 \cdot i}{8-5 \cdot i} = -0.124 + 0.798 \cdot i$$

Иногда необходимо видеть точные ответы, выраженные в виде обыкновенных дробей и радикалов вместо десятичных чисел. В Панели отношений и логики имеется "символический знак равенства" \rightarrow для получения точных ответов. Например:

$$\frac{\sqrt{\sin\left(\frac{\pi}{5}\right) + 4}}{(\ln(e^5) + 3)^2} \rightarrow \frac{1}{128} \cdot \sqrt{\sqrt{2} \cdot \sqrt{5 - \sqrt{5}} + 16}$$

$$\int_0^{\frac{3}{2}} \frac{1}{1+x^2} dx \rightarrow a \tan\left(\frac{3}{2}\right)$$

$$\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -5 & 7 \end{bmatrix}^{-1} \rightarrow \begin{bmatrix} \frac{7}{16} & \frac{1}{16} \\ \frac{5}{16} & \frac{3}{16} \end{bmatrix}$$

$$\frac{3+7i}{8-5i} \rightarrow \frac{-11}{89} + \frac{71}{89} \cdot i.$$

Если необходимо оценить выражение для многих различных операций, требуется определить собственные переменные и функции.

Особенности создания основных математических выражений

В этом разделе рассмотрены основные принципы и правила написания программ в ППП Mathcad.

Каждое уравнение Mathcad, текстовый параграф или график на рабочем листе - отдельный объект названный областью. Можно выбирать одиночную область, щелкая указателем мышки на математическое выражение или текст в вашем рабочем листе. Область высвечивается с помощью тонкого прямоугольника. Если переместить курсор на одну из граней этого прямоугольника, курсор изменяется на маленькую руку - который позволяет перемещать данную область. Если нажимать кнопку мыши внутри математической области, видны синие линии выбора, которые показывают выбранную часть математического выражения. Если нажать внутри текстовой области, то будут видны черные рамки в каждом углу и середине каждой линии. Эти рамки позволяют изменять размеры текстовых областей, которые можно создавать в документе.

Палитры математических операторов позволяют формировать математические выражения Mathcad. Место записи математического выражения необходимо отметить левой клавишей мыши (появится красное перекрестие). Затем с помощью клавиатуры и операторов математических панелей записать нужное математическое выражение. Так как Mathcad является полноценным Windows- приложением, то работа в нем не отличается от остальных приложений.

Определение переменных

Часто необходимо определять переменные, которые можно использовать в последующих вычислениях. Если в рабочей области напечатать двоеточие [:] или нажать клавишу присвоения на Арифметической Палитре, на дисплее появиться знак " := ". Оператор присвоения в Mathcad используется для определения переменных и функций. Чтобы впоследствии увидеть чему равняется переменная или функция, необходимо только напечатать имя этой переменной и знак равно "=". Допустим, необходимо определить площадь круга для различных значений радиуса. Пусть переменная **r** задает конкретное значение :

$$\mathbf{r}:=7$$

При вычислении площади, получим числовой ответ:

$$\mathbf{\pi \cdot r^2 = 153.938}$$

Если требуется вычислить площадь круга при другом значении радиуса можно заменить значение **7** на нужное число, и нажать кнопку мыши снаружи области определения. Появится новое значение площади. Это - "ЖИВАЯ МАТЕМАТИКА" в действии.

Определение функции

Удобно определить функцию площади, например:

$$\mathbf{area(r) := \pi \cdot r^2}$$

и затем использовать в разных местах рабочего документа.

Также возможно формировать связанные функции. Например, сторона квадрата с той же самой площадью, как и у круга, радиусом **r**:

$$\mathbf{side(r) := \sqrt{area(r)}}$$

Синтаксис, используемый для определения функции в Mathcad, приведён ниже. Пусть имеем функцию

$$f(x) := x^2$$

Вычислим значение функции $f(3)$:

$$x := 3 \quad f(x) = 9$$

Можно определить другую функцию через $f(x)$:

$$g(y) := f(y) + 6 \\ g(x) = 15$$

Когда изменяются какие-либо переменные, Mathcad немедленно повторно вычисляет функцию.

$$f(x) := \frac{\sin(x)}{x} \quad f(10) = -0.218$$

a

В Mathcad есть возможность производить арифметические действия, используя встроенные функции и математические операторы.

Список встроенных функций Mathcad, находится в меню Вставка (Insert), команда Функция (Function). Равнозначное действие - Функциональная клавиша Вставка

функции на инструментальной панели. 

Можно также вести имя любой встроенной функции с клавиатуры. Например:

$$\log(1347.2) \cdot \sin\left(\frac{3}{5} \cdot \pi\right) = 2.976$$

Значение числа отображаемых знаков после запятой можно изменять командой Число (Number) из меню Формата (Format).

Определение функции в диапазоне

Часто на практике возникает потребность в определении дискретных значений переменных и функций, лежащих в определённом диапазоне. Оператор диапазона ".." может быть введён с помощью кнопки Range Variable, которая находится в

Арифметической Палитре: 

Можно теперь использовать переменную диапазона, как и любую другую переменную. Mathcad создает таблицу вывода - вертикальный ряд позиций, которые содержат числа. Выводить данные в виде таблицы можно, если напечатать с клавиатуры $z =$, $f(z) =$ и так далее.

$$f(z) := z^2 \quad z := -6, -4.. 2$$

z	f(z)	f(z)+10
-6	36	46
-4	16	26
-2	4	14
0	0	10
2	4	14

В этом примере кроме начального и конечного значения (-6, 2) диапазона для переменной z , задано значение, идущее после начального (-4).

Вычисление суммы, интеграла, производной

Сумма, операторы интегралов и производных находятся в Панели Вычисления. Для формирования математического выражения необходимо выбрать кнопку на панели, затем заполнить в появившейся заготовке недостающие элементы (пределы интегрирования и суммирования, переменные и функции и др.). Например:

$$\sum_{n=0}^{10} \frac{1}{n!} = 2.7182818$$

$$\int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx = 0.785$$

Определение векторов и матриц

Примеры, описанные выше, включали одиночные числа или скалярные величины. Однако, Mathcad имеет много мощных свойств и функции, для работы с массивами чисел, типа векторов и матриц. Создание вектора или матрицы в Mathcad заключается в выборе размерности массива и вводе его элементов. Сформировать

массив можно с помощью клавиши создания массива из панели инструментов: 

Чтобы обращаться и работать с конкретным элементом вектора, необходимо использовать оператор нижнего индекса: 

На Панели матриц и векторов находятся также некоторые операторы работы с матрицами: транспонирование, получение обратной матрицы, вычисление определителей и др.

11.2. Указания к выполнению заданий

Задание 1

Вычислить значение функции $y(x)$:

- для значения аргумента $x=x^*$;
- для аргумента x , изменяющегося в интервале $[a, b]$ с шагом h .

Рекомендации:

Из многочисленных достоинств пакета Mathcad можно отметить интуитивно простой способ задания функций. У любой функции обязательно должен быть указан аргумент. Например: $y(x)$, $f_5(z)$, $G(x, y)$. При задании функции следует использовать оператор присваивания $:=$ (как в языке программирования Pascal), который вводится с помощью клавиши $;$ (точка с запятой в латинской раскладке). При этом просто знак $=$ служит для получения результатов вычисления.

Например:

$$F(x) := 2 \cdot x - 9$$

$$F(8) = 7$$

Функции можно записывать как с помощью панели инструментов *Calculator* , так и с помощью соответствующих клавиш клавиатуры.

Интервал изменения аргумента в Mathcad задается с помощью клавиши : (двоеточие в латинской раскладке).

Например последовательность клавиш **d ; 3 : 9** (отображается **d:=3..9**) означает, что переменная d изменяется в интервале от 3 до 9. По умолчанию шаг равен единице.

Если существует необходимость изменить шаг, то требуется после первого (наименьшего) значения интервала **a** ввести значение **a+h**, где **h** – шаг.

Например последовательность клавиш **d ; 3 , 3.2 : 9** (отображается **d:=3,3.2..9**) означает, что переменная d изменяется в интервале от 3 до 9 с шагом 0.2.

Задание 2

- Найти производные первого и второго порядков для функции **f(x)**.
- Построить в одних координатных осях графики функции **f(x)**, **f'(x)**.
- Диапазон изменения x выбрать таким образом, чтобы были видны точки пересечения графиков функций **f(x)**, **f'(x)**.
- Показать значение **f'(x)** в заданной точке **x***.

Задание 3

Для заданных в п.1 и п.2 функций **y(x)**, **f(x)** вычислить:

- неопределенный интеграл;
- определенный на интервале **[a, b]** интеграл;
- правильность вычисления интегралов проверить операцией дифференцирования и построением графиков.

Рекомендации:

Производные и интегралы функций можно найти, с помощью иконок панели инструментов *Calculus* . Для получения символьного результата необходимо использовать оператор \rightarrow с панели инструментов *Symbolic*  (комбинация клавиш **Ctrl + .**).

Например:

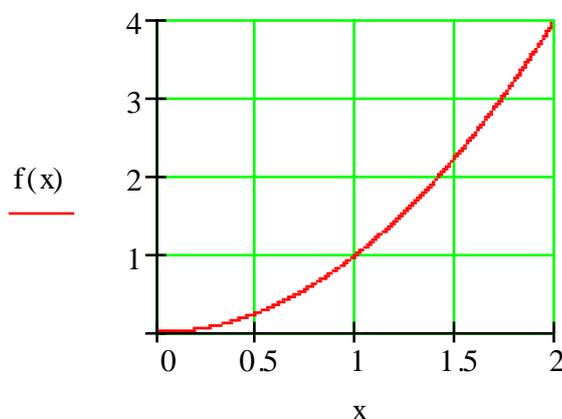
$$f(x):=20 \cdot x^2$$

$$F(x):=\frac{d}{dx} f(x)$$

$$F(x) \rightarrow 40 \cdot x$$

Для построения графиков функций необходимо использовать иконку *X-Y Plot* (комбинация клавиш **Shift + 2**) с панели инструментов *Graph* . В поле графика необходимо указать требуемую функцию (слева) и ее аргумент (внизу).

$$f(x) := x^2$$



Замечание. При построении графика функции диапазон аргумента (x) по умолчанию определен $(-10, +10)$. Для задания требуемого диапазона (на рисунке $-2, +2$) нужно выделить поле графика и ниже оси аргумента значения $(-10, +10)$ заменить на $(-2, +2)$. При этом автоматически будет пересчитан диапазон вдоль оси аргумента.

Задание 4

Для заданной функции $z(x)$ найти:

- 3 – 5 членов разложения функции $z(x)$ в степенной ряд, в окрестности заданной точки x^* ;
- значение функции $z(x)$ в окрестности заданной точке x^* ;
- значение функции $z(x)$ в окрестности заданной точке x^* по формуле разложения;
- сопоставить полученные значения, построив графики. При необходимости увеличить количество членов разложения.

Рекомендации:

Для разложения функции в степенной ряд нам потребуется иконка *series* с панели инструментов *Symbolic* . При ее нажатии появляется следующее выражение:

■ series, ■, ■ →

Слева необходимо указать функцию, которую необходимо разложить (например $f(x)$). После первой запятой нужно записать точку, в окрестностях которой будет проходить разложение; например $x = 5$. Здесь знак $=$ вводится с помощью соответствующей иконки с панели инструментов *Boolean*  комбинации клавиш **Ctrl** + $=$. После второй запятой вводится требуемое количество членов разложения. В результате получаем разложение функции в степенной ряд после знака \rightarrow .

Задание 5

Ввести квадратную матрицу размерности 5×5 . Для нее найти:

- обратную матрицу;

- транспонированную матрицу;
- произведение исходной и обратной матриц;
- количество строк и столбцов;
- минимальный и максимальный элементы.

Рекомендации:

Для работы с матрицами и векторами в Mathcad используется панель инструментов *Matrix* . Ввести матрицу можно путем нажатия иконки *Matrix or Vector* или комбинацией клавиш **Ctrl + M**. С помощью этой же панели можно осуществить операции транспонирования и нахождения обратной матрицы. Количество строк и столбцов можно найти, используя встроенные функции **rows** и **cols** соответственно. Также просто находятся максимальный и минимальный элементы матрицы – функции **max** и **min**.

Задание 6

Задан полином **n**-ой степени **P(x)**.

- найти все корни полинома двумя способами;
- действительные корни показать на графике.

Рекомендации:

При работе с полиномом его требуется записать как функцию.

Например: $P(x) := x^3 - 2 \cdot x^2 + 7 \cdot x - 22$

Корни полинома можно найти несколькими способами. В их числе способы с использованием функций **root** и **polyroot**.

Для использования функции **polyroot** необходимо записать вектор-столбец из коэффициентов при степенях x . Верхний элемент вектора соответствует коэффициенту при нулевой степени (свободному члену), нижний – коэффициенту при максимальной степени. Этот вектор и использует функция **polyroot** для отыскания корней полинома. Результат работы выводится в форме вектора.

Для нахождения корней полинома с помощью функции **root** необходимо прежде «угадать» значение одного корня, то есть задать некоторое значение x более или менее близкое к одному из корней. Это будет начальное значение для алгоритма определения корня.

Например:

$$\begin{aligned} x &:= 10 \\ x1 &:= \text{root}(P(x), x) \\ x1 &= 2.951 \end{aligned}$$

Входными данными для функции **root** являются определенный ранее полином **P(x)** и начальная точка x .

Функция **root** выдает значение лишь одного корня, поэтому для отыскания других корней необходимо либо изменить начальное «угаданное» значение, либо

искать корни для выражения вида $\frac{P(x)}{x - x1}$.

Для проверки можно подставить найденные корни в полином или построить график $P(x)$. В последнем случае отразятся только действительные корни.

11.3. Варианты заданий

Задание 1 Вычислить значение функции $y(x)$

*

для значения аргумента $x=x^*$;

*

для аргумента x , изменяющегося в интервале $[a, b]$ с шагом h .

№/№	$y(x)$	x^*	$[a,b]$	h
1	$\frac{x^2 + 5}{2x + \sqrt{x^2 + 0,5}}$	2	[-5 , -1]	0,5
2	$\frac{\sin(x)}{2 + \cos(x + 1)}$	$\frac{\pi}{2}$	[0 , π]	$\frac{\pi}{10}$
3	$\log_5(x - 10) - 2 - \log_5 2$	-3	[11 , 16]	0,5
4	$\frac{1 + 0,5x}{1 + \sqrt{0,8x^2 + 1,4}}$	-3	[2 , 8]	0,6
5	$\frac{\sqrt{0,5x + 2}}{\sqrt{2x^2 + 1} + 0,8}$	-20	[0 , 15]	1,5
6	$\frac{\cos(x + 1,2)}{1,5 + \sin(x)}$	2π	$[\pi , 2\pi]$	$\frac{\pi}{10}$
7	$\log_3(x(x + 3)) - \log_3 \frac{x + 3}{x} - 2$	$-\pi$	[11 , 16]	0,5
8	$\log_9 5 - \frac{\log_{0,5}(5 - 2x)}{\log_2 9}$	3	[2 , 8]	0,6
9	$\frac{0,8x^2 + 1}{x + \sqrt{1,5x^2 + 2}}$	20	[-20,-15]	0,5
10	$\frac{\sin(x + 1,4)}{0,8 + \cos(2x)}$	-3π	[0 , π]	$\frac{\pi}{10}$
11	$\log_7 \frac{x + 3}{3x - 1} - \log_{1/7} \frac{1}{2}$	0,75	[1 , 11]	1
12	$\frac{2x^2 + 1,6}{2x + \sqrt{0,5x^2 + 3}}$	10	[-10 , -1]	0,6

13	$\frac{\sin(0,5x + 0,4)}{1,2 + \cos(x + 0,4)}$	2π	$[-\pi, 0]$	$\frac{\pi}{8}$
14	$\log_2(5x - 3) - 3\log_2\sqrt[3]{x-1} - 1$	1,5	$[-3, 0]$	0,3
15	$\frac{24}{x^2 + 2x - 8} - \frac{15}{x^2 + 2x - 3} - 2$	15	$[-20, -10]$	1
16	$\operatorname{tg}(0,5x + 0,1) - x^2$	-1	$[-3, 0]$	0,3
17	$\frac{\cos(x + 1)}{2,3 + \sin(x + 0,3)}$	-3π	$[0, \pi]$	$\frac{\pi}{10}$
18	$\operatorname{ctgx} - \frac{x}{10}$	22	$[1, 10]$	0,5
19	$2\log_{0,5} x - \frac{x}{2} + 1$	-1	$[1, 11]$	1
20	$\operatorname{ctg}1,05x - x^2$	-2π	$[-\pi, 0]$	$\frac{\pi}{10}$

Задание 2

- * Найти производные первого и второго порядков для функции $f(x)$.
- * Построить в одних координатных осях графики функции $f(x)$, $f'(x)$.
- * Диапазон изменения x выбрать таким образом, чтобы были видны точки пересечения графиков функций $f(x)$, $f'(x)$.
- * Показать значение $f'(x)$ в заданной точке x^* .

№/№	$f(x)$	x^*	№/№	$f(x)$	x^*
1	$x - \sin x - 0,25$	3	11	$\frac{x^3 - 4}{x^2}$	2
2	$\sqrt{x} - \cos(0,387x)$	5	12	$x^2 - 4\sin x$	5
3	$\frac{x}{3 + x^2}$	2	13	$\lg(3x - 2) - \lg(x + 2)$	4
4	$\frac{\sqrt{x^2 - 3x + 2}}{x}$	3	14	$3x - \cos x - 1$	5
5	$\sqrt{\frac{5x+1}{5x-11}} + x^3$	2	15	$x^2 + 4\sin x$	2
6	$\frac{1 - \sqrt{8x-1}}{x}$	1	16	$x \left(\frac{x^3}{3} + x \right)$	-3

7	$\text{ctg}x - 2x$	1	17	$\lg(x) - \frac{7}{2x+6}$	6
8	$3x - \lg x - 5$	2	18	$\frac{4}{2 - \cos 3x}$	4
9	$\frac{x-2}{2x-1} + \frac{x+1}{3x-1}$	2	19	$2e^x + 3x$	2
10	$\text{ctg}x - \frac{x}{2}$	4	20	$\text{tg}(0,5x + 0,2) - x^2$	3

Задание 3. Для заданных функций $y(x)$, $f(x)$ вычислить

- * Неопределенный интеграл.
- * Определенный на интервале $[a, b]$ интеграл.
- * Правильность вычисления интегралов проверить операцией дифференцирования.

Задание 4. Для заданной функции $z(x)$ найти

- * 3-5 членов разложения функции $z(x)$ в степенной ряд.
- * Значение функции $z(x)$ в заданной точке x^* .
- * Значение функции $z(x)$ в заданной точке x^* по формуле разложения.
- * Сопоставить полученные значения. При необходимости увеличить количество членов разложения.

№/№	z(x)	x*	№/№	z(x)	x*
1	sinx	$\pi/2$	11	shx	$\pi/2$
2	cosx	0	12	chx	0
3	tgx	$\pi/3$	13	sin(x+a)	$\pi/3$
4	ctgx	$\pi/4$	14	cos(x+a)	$\pi/4$
5	e^x	2	15	ln(1-x)	2
6	a^x	1	16	$\ln \frac{1+x}{1-x}$	1
7	lnx	10	17	$\ln \frac{x+1}{x-1}$	10
8	ln(1+x)	2	18	arthx	2
9	arctgx	π	19	arctgx	π
10	arcctgx	$-\pi$	20	e^{2x}	$-\pi$

Задание 5. Ввести квадратную матрицу размерности 5x5. Для нее найти

- * Обратную матрицу.
- * Транспонированную матрицу.
- * Количество строк и столбцов.
- * Минимальный и максимальный элементы.

Задание 6. Задан полином n-ой степени P(x).

- * Найти все корни полинома.
- * Действительные корни показать на графике.

№/№	P(x)	№/№	P(x)
1	$x^3+3x^2+12x+3=0$	11	$x^3+4x-6=0$
2	$x^3-0,2x^2+0,5x-1=0$	12	$x^3+0,1x^2+0,4x-1,2=0$
3	$x^3-6x-8=0$	13	$x^3+3x^2+6x-1=0$
4	$x^3-0,1x^2+0,4x+1,2=0$	14	$x^3-0,1x^2+0,4x-1,5=0$
5	$x^3-3x^2+6x-5=0$	15	$x^3+3x+1=0$
6	$x^3-0,2x^2+0,5x-1,4=0$	16	$x^3+0,2x^2+0,5x-1,2=0$
7	$x^3-2x+4=0$	17	$x^3+x-5=0$
8	$x^3-0,2x^2+0,3x+1,2=0$	18	$x^3-3x^2+9x+2=0$
9	$x^3+x-3=0$	19	$x^3-3x^2+12x-8=0$
10	$x^3-3x^2+12x-12=0$	20	$x^3-0,2x^2+0,4x-1,4=0$

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Рекомендуемая литература (основная)

1. Новиков Ф., Яценко А. Microsoft Office 2003 в целом. – СПб.: BHV – Санкт-Петербург, 2004 – 624 с, ил.
2. Информатика: Базовый курс / С.В. Симонович и др.– 2-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 640 с.

3. Очков В.Ф. MachCad 8 Pro для студентов и инженеров. – М.: КомпьютерПресс,1999.

4. Плис А.И., Сливина Н.А. MachCad: математический практикум. – М.: Финансы и статистика, 1999.

Рекомендуемая литература (дополнительная)

5. Глушаков С.В., Жакин И.А., Хачиров Т.С. Программирование Web-страниц: Учебный курс / Худож.-оформ. А.С. Юстман. – М.: ООО «Издательство АСТ»; Харьков «Фолио», 2003. – 387 с.

6. Дунаев В.В. Сам себе Web-дизайнер. – СПб.: БХВ-Петербург; Арлит. 2002. – 512 с.

7. Шафран Э. Создание Web-страниц: самоучитель.– СПб: Питер, 2001. 320 с.

8. Экономическая информатика / Под ред. П.В. Конюховского и Д.Н. Колесова. – СПб: Питер, 2000. 560 с.

Рекомендуемые сайты

9. Томский политехнический университет.– Режим доступа: www.tpu.ru, вход свободный.

10. Поисковая система Yandex.– Режим доступа: www.yandex.ru, вход свободный.

11. Поисковая система Rambler.– Режим доступа: www.rambler.ru, вход свободный.

12. Поисковая система Google.– Режим доступа: www.google.ru, вход свободный.

13. Интернет-Университет Информационных Технологий.– Режим доступа: www.intuit.ru, вход свободный.

13. Материально-техническое обеспечение практики

Компьютерные классы обеспечивающей кафедры.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС, с учетом рекомендаций примерной ООП по направлению и профилю подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». Согласована с требованиями СТО ТПУ 2.3.04-2008. Система образовательных стандартов. ПРАКТИКИ УЧЕБНЫЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ. Общие требования к организации и проведению.

Автор



Е.А. Кочегурова

Рецензент



С.В. Ефимов

Программа одобрена на заседании кафедры АиКС

«30» мая 2016 г., протокол № 10.