

Министерство образования Оренбургской области
ГАПОУ «Сельскохозяйственный техникум» г. Бугуруслан Оренбургской
области



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
«Цифровая математика»

Бугуруслан, 2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Сегодня уже никого не надо убеждать в целесообразности внедрения инфокоммуникационных технологий. Необходимость компьютерной поддержки учебного процесса определяется сегодня стремительным развитием информационных технологий, проникновением их во все сферы общественной жизни, в том числе и в сферу образования, и регламентируется требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Обучение математике – это искусство, направленное вовсе не на весь класс одновременно, а на каждого ученика в отдельности. Не все дети одинаково трудолюбивы.

Как заинтересовать детей математикой?

Как сформировать ответственное отношение учащихся к своему учебному труду?

В процессе обучения прежде всего привлекательны новые и оригинальные формы, методы и подходы к изложению учебного материала, с целью увлечения школьников предметом, повышения эффективности освоения учебного материала, а современное программное обеспечение коренным образом меняет качество уроков математики. Они становятся интереснее, познавательнее и динамичнее. Сейчас уже трудно представить себе преподавание без интерактивных моделей, наглядно и последовательно открывающих ученикам мир разнообразных знаний!

Одной из причин трудного усвоения математики является абстрактность этой науки. Задача учителя состоит в том, чтобы приблизить математику к жизни, сделать математические факты зримыми, а значит понятными.

Современный период развития информационного общества массовой глобальной коммуникации характеризуется необходимостью модернизации системы образования и, прежде всего, системы школьного образования. При этом особую значимость приобретает информатизация образования, которая рассматривается как целенаправленно организованный процесс обеспечения сферы образования методологией, технологией и практикой создания и оптимального использования научно-педагогических, учебно-методических, программно-технологических разработок, ориентированных на реализацию возможностей информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), применяемых в комфортных и здоровьесберегающих условиях

Актуальность данного курса определяется популярностью графического интерфейса. MathCad – это популярная система компьютерной математики, предназначенная для автоматизации решения массовых математических задач в самых различных областях науки, техники и образования. Система MathCad предоставляет широкие возможности и позволяет с помощью простых алгоритмов решать сложные математические задачи и получать их графические модели. Данный курс своим содержанием

сможет привлечь внимание учащихся 8-9 классов, а также студентов 1-2 курсов, т.е. учащимся 15-17 лет, которым интересна математика.

MathCad содержит сотни операторов и встроенных функций для решения различных технических задач. Приложение позволяет выполнять численные и символьные вычисления, производить операции со скалярными величинами, векторами и матрицами, автоматически переводить одни единицы измерения в другие.

С помощью MathCad можно готовить статьи, книги, диссертации, научные отчеты, дипломные и курсовые проекты не только с качественными текстами, но и с легко осуществляемым набором самых сложных математических формул, изысканным графическим представлением результатов вычислений и многочисленными «живыми» примерами. Применение библиотек и пакетов расширения обеспечивает профессиональную ориентацию MathCad на любую область науки, техники и образования.

MathCAD – это многофункциональная интерактивная вычислительная система, позволяющая, благодаря встроенным алгоритмам, решать аналитически и численно большое количество математических задач, не прибегая к программированию. Рабочий документ MathCAD – электронная книга с живыми формулами, вычисления в которой производятся автоматически в том порядке, в котором записаны выражения. С помощью эффективной среды решения задач программы MathCAD можно выполнять работу и демонстрировать результаты в одном и том же документе – на рабочей странице MathCAD.

Программа очень популярна среди инженеров, она проста в использовании и не требует специальных навыков программирования. Документация и справочная система MathCad позволяют быстро освоить приложение. С помощью руководств для опытных пользователей и новичков можно легко выполнять как простые, так и сложные операции. С другой стороны, знание данного направления использования компьютера может помочь обучающемуся определиться с выбором профессии.

Данная программа способствует развитию познавательной активности учащихся; творческого и операционного мышления; повышению интереса к информационным технологиям, а самое главное, профориентации в мире профессий, связанных с использованием знаний этих технологий.

Предлагаемая программа освещает вопросы интеграции двух наук: математики и информатики. Посещая занятия элективного курса учащиеся пройдут путь от упрощения математических выражений до исследования функций, но не на бумаге, а управляя всеми расчетами на ПК.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа "3D Центр» является программой технической направленностью. Уровень освоения программы - базовый

1. Концепция программы

Основа программы— личностная, практическая и продуктивная направленность занятий. Одна из целей обучения математике — предоставить обучающимся возможность личностного самоопределения и самореализации по отношению к стремительно развивающимся информационным технологиям и ресурсам. Содержание курса значительно расширяет и углубляет математические знания учащихся.

Данная программа релевантна таким "сквозным" цифровым технологиям как большие данные; новые производственные технологии; промышленный интернет; искусственный интеллект.

В данной программе используются такие современные образовательные технологии как технология проблемного обучения, разноуровневое обучение, метод проектов или исследовательских работ, технология лекционно-семинарской зачетной системы, информационно-коммуникативные технологии и технология обучения в сотрудничестве.

Цели:

- углубление и расширение знаний, развитие интереса учащихся к предмету, развитие их информационных способностей, привитие школьникам интереса и вкуса к самостоятельным занятиям информатикой, воспитание и развитие их инициативы и творчества;
- познакомить с принципами и методами работы математического пакета MathCad;
- создать у учащихся целостное представление об использовании персонального компьютера в курсе математики.

Задачами курса являются:

- профориентация;
- знакомство учащихся с современными информационными технологиями в области вычислений, визуализации математических объектов, построения математических моделей и их практическим применением в гуманитарных и естественных дисциплинах;
- создание условий для творческой деятельности и развития личности учащихся;
- использовать графический интерфейс и интерфейс окон в системе MathCad;
- научиться выполнять в программе MathCad простейшие арифметические вычисления, определять выражение, содержащее переменные. Ознакомиться с общими возможностями данной программы;
- научиться определять в MathCad функции, вычислять их значения, строить таблицы значений функции и графики;
- научиться выполнять операции по решению уравнений и их систем.
- научиться вычислению предела функции, производной функции средствами MathCad.

2. Личностные, метапредметные и предметные образовательные результаты освоения курса

Личностные образовательные результаты освоения учебного курса.
Выпускник получит возможность для формирования:

- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интересов к обучению;
- готовности к самообразованию и самовоспитанию.

Метапредметные образовательные результаты освоения учебного курса.

Метапредметные образовательные результаты освоения учебного предмета позволяют:

- осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;
- адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи;
- адекватно оценивать свои возможности достижения цели определенной сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.

Предметные образовательные результаты освоения учебного курса.

В рамках данной программы обучающиеся овладевают следующими знаниями, умениями и способами деятельности:

знать:

- существующие информационные технологии и компьютерные программы для проведения математических расчетов;
- основы проведения математических вычислений в программе MathCad;
- стандартные функции и операторы программы MathCad.

уметь:

- проводить основные математические вычисления в системе MathCad;
- использовать стандартные функции программы MathCad;
- проводить расчеты в программе MathCad.

владеть

- опытом практической работы на компьютере в системе MathCad;
- навыками выбора оптимальных методов расчета с использованием современных информационных технологий;
- навыкам самостоятельного проведения расчетов в программе MathCad.

Основная методическая установка программы - обучение навыкам самостоятельной, индивидуальной работы построения математических моделей и их практическим применением в гуманитарных и естественных дисциплинах.

Индивидуальное освоение ключевых способов деятельности происходит на основе системы заданий и предписаний. Большинство заданий выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования информационной и коммуникативной компетентностей обучающихся. Решение данной задачи обеспечено наличием в программе следующих элементов данных компетенций:

- социально-практическая значимость компетенции (для чего необходимо уметь использовать системы компьютерной математики МС);
- личностная значимость компетенции (зачем необходимо быть компетентным в области компьютерной математики МС);
- перечень реальных объектов действительности, относящихся к данным компетенциям (компьютер, компьютерная программа, Интернет и др.);
- знания, умения и навыки, относящиеся к данным объектам;
- способы деятельности по отношению к данным объектам;
- минимально необходимый опыт деятельности обучающегося в сфере данной компетенции.

Данный курс может быть расширен и углублен в зависимости от уровня учащихся, за счет рассмотрения дополнительных задач по темам курса, которые можно найти в указанной литературе и на сайтах.

3. Формы организации учебных занятий

Основная форма проведения занятий — урок. Содержание курса предусматривает проведение лабораторных работ, выполнение экспериментальных заданий, самостоятельную работу учащихся при выполнении учебных исследовательских работ. В содержании курса отражены традиционные математические темы, которые будут рассмотрены с позиции использования системы компьютерной математики МС, кроме того, в него включены вопросы, не излучающиеся в рамках базового курса математики первого курса. Темы «Анимация» и «Элементы программирования» непосредственно связаны с использованием системы МС, но их рассмотрение обосновано возможностью конструирования математических моделей. Большинство заданий выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

4. Состав учебно-методического комплекта

Для проведения занятий по курсу используется 1 компьютерный класс, состоящий из 5 компьютеров, 7 ноутбуков и 1 интерактивной панели, удовлетворяющих санитарно-гигиеническим требованиям. Предпочтительная конфигурация технических и программных средств включает:

1.учебный компьютерный класс, состоящий из компьютеров класса Pentium-IV. Компьютеры объединены в локальную сеть, имеют доступ к локальному веб-серверу, серверу электронной почты и имеют выход в Интернет;

2.каждый обучающийся – зарегистрированный пользователь сети – имеет сетевой адрес, пароль и личное пространство на диске;

3.интерактивная панель.

Выработка навыка самостоятельного изучения программных средств позволит обучающимся самостоятельно продолжать образование после окончания данного курса.

Обязательна разработка и подготовка дидактических материалов, заданий для выполнения практических работ, выдаваемых каждому обучающемуся.

В качестве дополнительных источников информации для освоения материала курса используются справочники, дополнительная литература с описанием новых программных средств. В процессе обучения используется следующее программное и аппаратное обеспечение:

Аппаратное обеспечение:

1. Процессор не ниже Pentium-IV или выше.
2. Оперативная память не меньше 2 ГБ (рекомендуется 4 ГБ или больше).
3. Подключение к сети Интернет.

Программное обеспечение:

1. Операционная система: Windows7 (или выше).
2. Любой текстовый редактор.
3. Браузер InternetExplorer версии 9 или выше.
4. Универсальная математическая программа MathCad.

5. Способы оценивания уровня достижений обучающихся

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся, а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы.

Основой для оценивания деятельности являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения — устные суждения педагога, письменные качественные характеристики, систематизированные по заданным параметрам аналитические данные.

Для оценивания достижений учащихся при проведении элективных курсов используется отметка по пятибалльной системе или «зачёт-незачёт».

Курс может считаться зачтенным, если учащийся посетил не менее 80% занятий по этому курсу, выполнил какую-либо зачетную работу (проектную, исследовательскую, творческую и т. д.)

6. Содержание курса

Знакомство с системами компьютерной математики (7 ч)

История возникновения и создания систем компьютерной математики, их возможности и сферы применения. Обзор и особенности нескольких систем компьютерной математики.

Система МС, история создания и развития, демонстрация возможностей. Запуск системы, общий обзор деталей интерфейса, создание документа, запись документа, открытие документа.

Введение и вычисление алгебраических выражений с помощью панели *Калькулятор*, знакомство с панелями инструментов *Форматирование*, *Стандартная*, *Математика* (рассмотрение панелей инструментов, составляющих панель *Математика*); вывод и удаление панелей инструментов с экрана, результаты выполнения и сравнение операций «равно» и «присвоить». *Практическая работа № 1. «Создание и форматирование документа MathCad».*

Построение графиков функций. Решение уравнений и их систем (5 ч)

Построение графиков функций и их форматирование, построение нескольких графиков на одной системе координат. Решение уравнений и их систем при помощи МС. (символьный способ, операции, панели и т. д.).

Решение уравнений и их систем графическим способом, его достоинства и недостатки. Задание ранжированной переменной и использование ее для выделения участка графика функции. Решение задач на составление математических моделей (в виде уравнений или их систем).

Полярная система координат. Построение графиков функций, заданных параметрически. Построение графиков функций двух переменных. Примеры построения трехмерных фигур. *Практическая работа № 2. «Графическое решение систем уравнений».*

Анимация (3 ч)

Понятие анимации в MathCad. Создание анимационных клипов, отражающих перемещение (растяжение, сжатие) графиков функций в зависимости от изменения коэффициентов в их аналитической записи. *Практическая работа № 3. «Создание анимационного клипа».*

Производная (4 ч)

Вычисление предела функции. Вычисление производной функции средствами МС. Построение графика функции и ее производной (наглядная демонстрация смысла производной). Построение касательной и перпендикуляра в заданной точке или в соответствии с условием задачи. Аналитическое задание касательной и перпендикуляра средствами МС.

Понятие второй производной, построение на одной системе координат графика функции, первой и второй производной. Исследование функции при

помощи первой и второй производных (по стандартной схеме).
Практическая работа № 4. «Исследование функции».

Интегрирование (3 ч)

Вычисление определенного и неопределенного интегралов средствами МС. Решение задачи о нахождении площади криволинейной трапеции. Изображение криволинейной трапеции, ограниченной графиками функций с использованием ранжированной переменной.

Построение тел вращения, вычисление объемов тел вращения, анимация. *Практическая работа №5. «Применение интеграла для нахождения площадей и объемов тел».*

Элементы программирования (3 ч)

Задание функций пользователя. Обзор программных операторов. Основные алгоритмические конструкции. Задание программных модулей. Примеры программирования. *Практическая работа №6. «Составление и отладка программы на языке МС».*

Элементы комбинаторики, статистики (4 ч)

Основные понятия комбинаторики. Вычисления факториала, числа сочетаний и размещений средствами МС. Статистический анализ и наглядное представление числовой информации (рассмотрение встроенных статистических функций, построение гистограмм, полигонов). *Практическая работа № 7. «Статистический анализ».*

Исследовательская работа (6 ч) Резерв (1 ч)

Примерные темы исследовательских работ:

- построение трехмерных геометрических фигур;
- матричные исчисления;
- комплексные числа;
- решение систем линейных уравнений при помощи матриц;
- фракталы;
- полярная система координат;
- построение моделей физических, экономических, биологических, химических задач или процессов;
- статистический анализ данных, проверка статистических гипотез

Примерная общая программа совместной (или индивидуальной) учебно-исследовательской деятельности может содержать следующие шаги:

1. Обосновать актуальность выбранной темы исследования.
2. Рассмотреть развитие математической теории. (История математики, информация об ученых-математиках, внесших вклад в развитие исследуемой темы. Информация о смежном предмете, связанном с вопросом исследования. Например, при исследовании вопроса «Статистические методы в биологии» можно рассмотреть, когда эти методы пришли в биологию, в каких конкретно темах они применяются и т. д.)

3. Рассмотреть изложение исследуемого вопроса в дополнительной учебной литературе. (Справочники, энциклопедии, словари, учебники по математике для высшей школы и среднеспециальных учебных заведений. При рассмотрении этой литературы можно найти новые способы решения задач исследуемого вопроса.)

4. Решить все типы задач, относящиеся к исследуемому вопросу различными методами «вручную» (без использования СКМ).

5. Научиться решать эти задачи с помощью системы МС всеми найденными способами. Самостоятельно составить описание последовательности действий при решении задач этими способами. Сформулировать условия типовых задач в общем виде (рассмотреть целый класс аналогичных задач) и составить описание последовательности действий при их решении.

6. Проанализировать и сравнить способы решения задач «вручную» и в среде МС. Выявить и обосновать положительные и отрицательные стороны способов решения.

7. Составить систему задач с содержанием, соответствующим теме исследования. Решить их с помощью МС.

8. Провести вычислительный эксперимент, если исследуемый вопрос предоставляет такую возможность. (Вычисление объема конкретного тела вращения. Необходимо спроецировать фигуру на координатную плоскость, зафиксировать как можно больше координат точек, каждого участка. С помощью интерполяции аналитически задать функцию, от вращения графика которой получилось данное тело, изобразить ее и вычислить объем.)

9. Обратить внимание на качественное оформление работы - в текстовом редакторе, в редакторе презентаций, в виде сайта.

Содержание общей программы исследовательских работ может и должно варьироваться в зависимости от возможностей учащихся. Оно может упрощаться или усложняться, но при этом должны сохраняться математическое творчество, исследовательская деятельность, общение учеников и учителей в процессе этой деятельности

Тематическое планирование (34 часа).

№ п/п	Дата	Тема	Кол-во часов		Формы проведения
			Общее кол-во	В том числе	
1.		Знакомство с системами компьютерной математики МС	1	1	Лекция
2.		Знакомство с панелями инструментов Математика	1	1	Лекция
3.		Работа с текстовыми и формульными областями в МС.	1	1	Практическая работа
4.		Практическая работа. «Создание и форматирование	1	1	Практическая работа

		документа MathCad».			
5.		Введение и вычисление алгебраических вычислений	1	1	Практическая работа
6.		Работа с константами и переменными	1	1	Практическая работа
7.		Практическая работа «Вычисление функции на интервале в МС»	1	1	Практическая работа
8.		Построение графиков функций. Форматирование графиков.	1	0,5 0,5	Лекция Практическая работа
9.		Построение двумерных графиков	1	0,5 0,5	Лекция Практическая работа
10.		Решение уравнений и систем уравнений.	1	0,5 0,5	Лекция Практическая работа
11.		Символьная математика (оценка, преобразования и т.д.)	1	0,5 0,5	Лекция Практическая работа
12.		Элементы программирования. Обзор программных операторов.	1	0,5 0,5	Лекция Практическая работа
13.		Основные алгоритмические конструкции. Задание программных модулей.	1	0,5 0,5	Лекция Практическая работа
14.		Примеры программирования. <i>Практическая работа №6.</i>	1		Практическая работа
15.		Проектная исследовательская работа	1		Практическая работа
16.		Проектная исследовательская работа	1		Практическая работа
17.		Защита работы	1		
18.		Обзор и особенности нескольких систем компьютерной математики. Повторение панелей инструментов и меню MathCad.	1	1	Лекция
19.		Понятие анимации в MathCad	2	1	Лекция
20.		Вычисление предела функции	1	0,5 0,5	Лекция Практическая работа

21.		Вычисление производной функции	1	1	Практическая работа
22.		Понятие второй производной, построение на одной системе координат её графика.	1	0,5 0,5	Лекция Практическая работа
23.		Практическая работа «Исследование функции»	1	1	Практическая работа
24.		Вычисление определённого и неопределённого интегралов	1	1	Практическая работа
25.		Изображение криволинейной трапеции при использовании ранжированной переменной	1	0,5 0,5	Лекция Практическая работа
26.		Практическая работа «Применение интеграла для нахождения площади и объема»	1	1	Практическая работа
27.		Основные понятия комбинаторики	2	1 1	Лекция Практическая работа
28.					
29.		Статистический анализ и наглядное представление чисел	1	0,5 0,5	Лекция Практическая работа
30.		Практическая работа «Статистический анализ»	1	1	Практическая работа
31.		Проектная исследовательская работа	1	1	Практическая работа
32.		Проектная исследовательская работа	1	1	Практическая работа
33.		Защита работы	1	1	Практическая работа
34.		Всего	34	10 22 2	Лекций Практических работ Зачётный урок

7. Перспективы по итогам прохождения программы

Одной из тенденций современного образования является его профилизация, что влечет потребность обучаемых в проведении различных элективных курсов и, как следствие, необходимость совершенствования их информационно-методического оснащения. Другой тенденцией является компьютеризация образовательного процесса. Предлагаемый нами элективный курс «MathCad в решении математических задач», целью которого является обучение школьников использованию

технологических возможностей программы MathCad при решении задач из различных разделов математики, позволяет соответствовать указанным тенденциям.

Специализированные инженерные и технические пакеты программ охватывают следующие области применения:

1. Математические и технические расчеты любой сложности.

Для этих задач разработано программное обеспечение трех категорий:

- библиотеки функций для алгоритмических языков программирования;

- специализированные пакеты программ:

- а) расчет дифференциальных уравнений;

- б) расчет интегральных уравнений...

- универсальные математические и инженерные пакеты программ.

Например: MathCAD, MathLab, Pcad, AutoCAD и т.д.

2. Автоматизированное проектирование изделий различного назначения (от электронных устройств и программных систем до архитектурных сооружений). В данной области специализируются такие пакеты как Системы Автоматизированного Проектирования (САПР): MS Project, Pcad, AutoCAD, LabView и т.д.

3. Моделирование процессов и явлений, происходящих в реальном мире (от моделирования работы электронных схем до моделирования психофизического состояния человека). В этой области специализируются такие пакеты программ, как Rcad, Stress и т.д.

4. Анализ экспериментальных данных при проведении научных исследований. В данной области специализированными пакетами программ являются пакеты: Assyst, Statgraf и др.

5. Литература

Литература для учителя

1. <http://radiomaster.ru/cad/>
2. Алексеев Е.Р. Основы работы в математическом пакете Mathcad: учебное пособие для студентов всех специальностей / Е.Р. Алексеев, О.В Чеснокова. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2012. – 187 с.
3. Алябьева С.В. MathCAD для студентов: учеб. практикум / .В. Алябьева, Е.П. Борматова, М.В. Данилова, Е.Е. Семенова. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2007. – 154 с.
4. Андреев А.А. Введение в дистанционное обучение: учебно-методическое пособие / А.А. Андреев. – М. : ВУ, 2014. – 188 с.
5. Анисимов А.М. Работа в системе дистанционного обучения MOODLE/ А.М. Анисимов. –2-е изд. – Харьков: ХНАГХ, 2009. – 292 с.

6. Белова Н.Д. Решение задач в пакете MathCAD: методические по выполнению лабораторных работ № 1 – 5 по информатике для студентов дневной формы обучения / Н.Д. Белова. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2007. – 51 с.
7. Берков Н.А. Применением пакета Mathcad: Математический практикум / Н.А. Берков, Н.Н. Елисеева. – М: МГИУ, 2006. – 135 с.
8. Бояршинов М.Г. Методы вычислительной математики: учеб.пособие / М.Г.Бояршинов. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 421 с.
9. Виноградова Л.В. Методика преподавания в средней школе: учебное пособие / Л.В. Виноградова. – Ростов: Феникс, 2005. – 213 с.
10. Гурский Д.А. Вычисления в Mathcad / Д.А. Гурский. – М. : Новое знание, 2003. – 814 с.
11. Журнал «Информатика и образование» 2004год № 5,6,7
12. Дьяконов В. П. Справочник по MS 6.0 Pro. М.: СК Пресс, 1997.

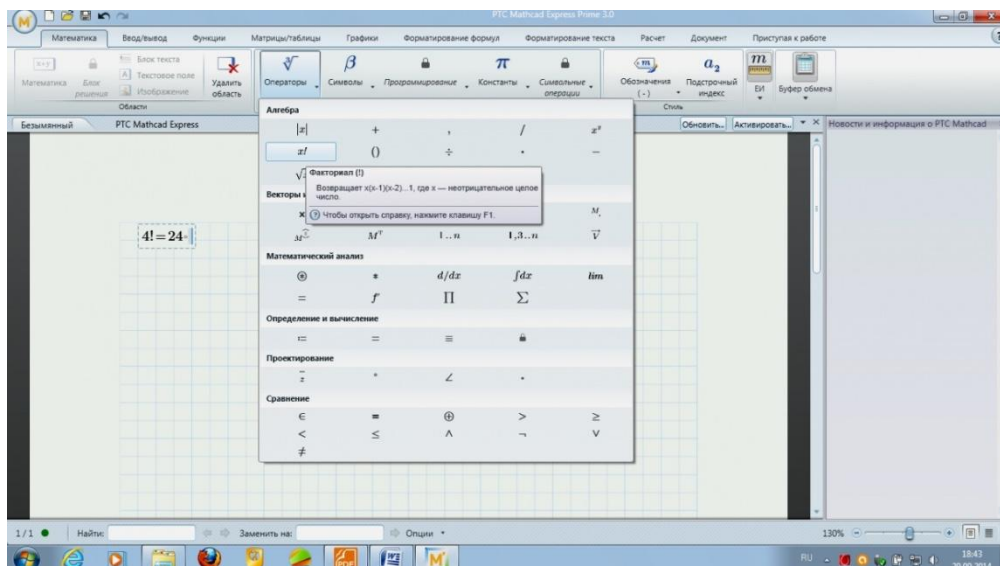
Справочный материал для студентов

13. <http://radiomaster.ru/cad/mc12/index.php>
14. http://engenegr.ru/2007/02/26/chislennye_metody_na_mathcade.html
15. <http://www.rusedu.info/reviews-8.html>
16. Алексеев Е.Р. Основы работы в математическом пакете Mathcad: учебное пособие для студентов всех специальностей / Е.Р. Алексеев, О.В Чеснокова. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2012. – 187 с.
17. Гурский Д.А. Вычисления в Mathcad / Д.А. Гурский. – М. : Новое знание, 2003. – 814 с.

Образцы оценочных работ.

Задание 1. Вычислить 4! (факториал числа четыре).

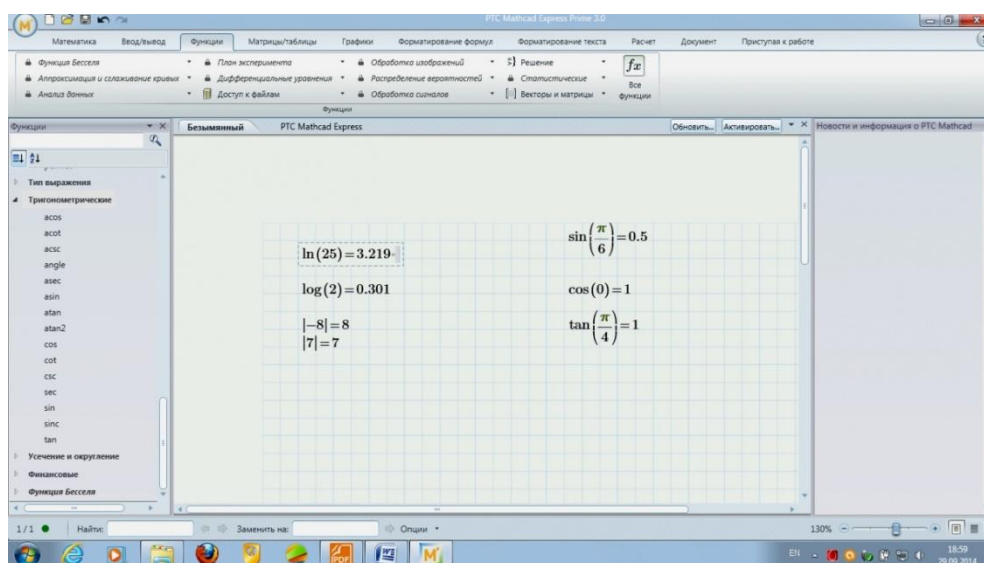
Нажмем кнопку «х!». На экране, в том месте, где расположен крестик, появится шаблон: прямоугольная рамка, внутри которой расположен черный прямоугольник со знаком «!». Подведя курсор к этому прямоугольнику, введем мышью или с клавиатуры число 4 и нажмем кнопку «=» на клавиатуре или на панели вычислений. Мгновенно высветится ответ. Зачерненная точка рядом с ответом служит для вставки размерности, пока мы ею не воспользуемся.



Задание 2. Вычислить логарифм натуральный от 25.

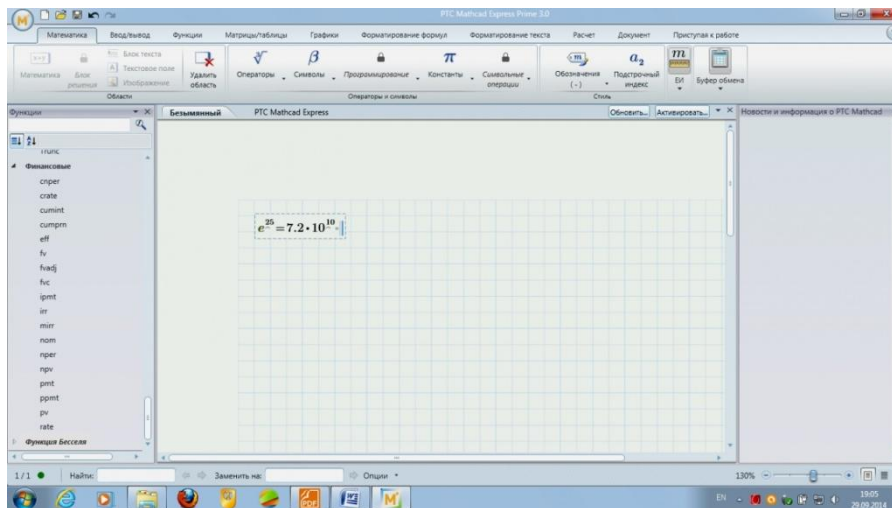
Аналогично предыдущему, нажмем на панели калькулятора кнопку «ln», внутри появившихся кнопок вставим число 25 и, нажав «=», получим ответ.

Аналогично вычисляются sin, cos, tg любого угла в радианах, десятичный логарифм log, модуль числа.



Задание 3. Вычислить e²⁵.

Нажмем кнопку «ex». В появившемся зачерненном прямоугольнике верхнего индекса наберем число 25, нажмем «=».



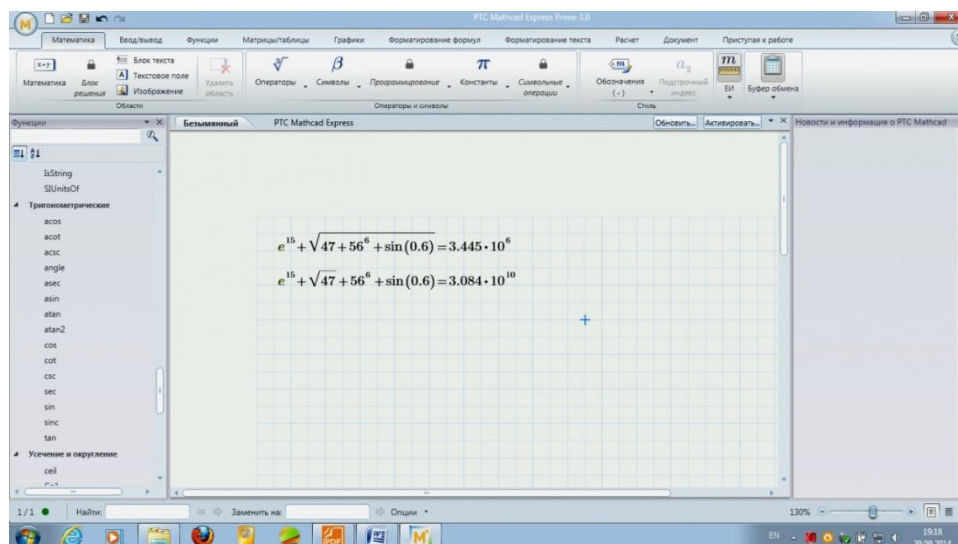
Задание 4. Вычислить два выражения:

$$e^{15} + \sqrt{47+56^6} + \sin(0.6) \quad \text{и} \quad e^{15} + \sqrt{47+56^6} + \sin(0.6) .$$

Выражения отличаются тем, что в первом случае корень извлекается из трех слагаемых, а во втором случае только из числа 47.

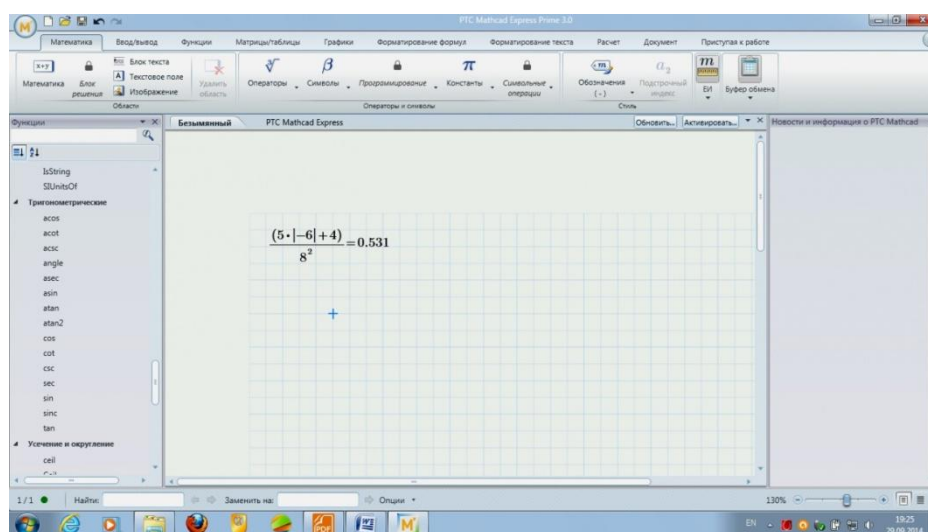
Для набора первого выражения наберем e^{15} , как это было объяснено в предыдущем примере и, добившись того, чтобы уголок обнимал всю степень, нажмем $+$. После этого нажмем кнопку калькулятора, введем число 47, добьемся, чтобы уголок «обнимал» только число 47 и продолжим набор выражения. Для набора 56^6 наберем сначала 56, затем нажмем на панели калькулятора кнопку X^y и введем показатель степени 6.

При наборе второго выражения уголок после ввода числа 47 должен «обнимать» как число 47, так и корень. Остальной набор не отличается от первого примера.



Задание 5. Вычислить дробь $\frac{5 * |-6| + 4}{8^2} .$

При решении задачи знак модуля вводится с панели калькулятора, а дробь – с кнопки клавиатуры/ (нижний правый угол клавиатуры).

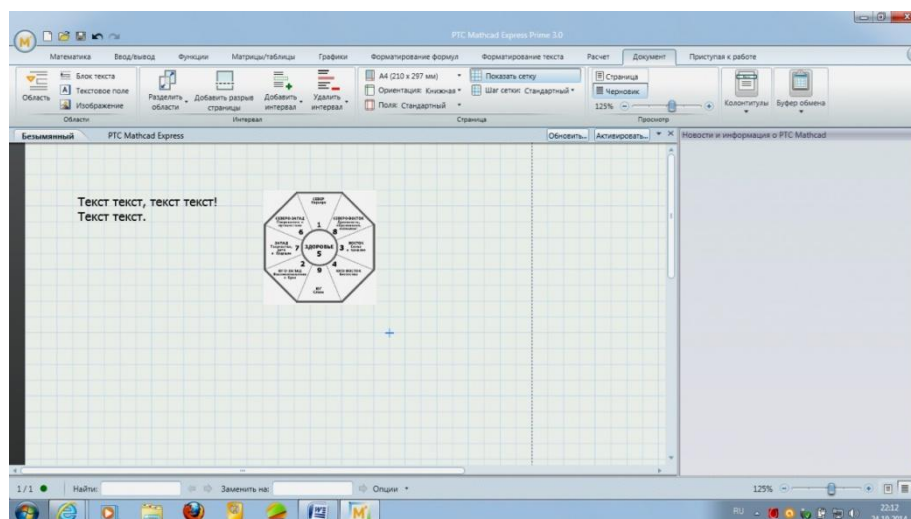


Практическое занятие

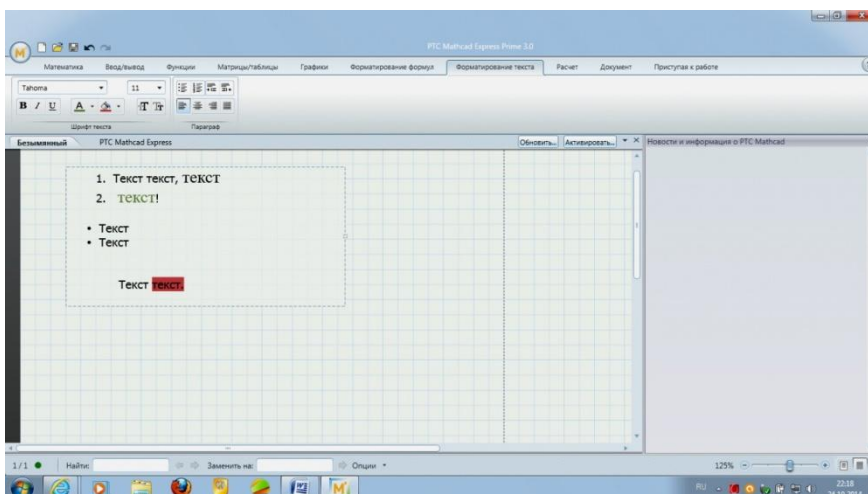
Тема: Работа с документами в Mathcad.

Программа Mathcad предоставляет возможность работы с документами: создание, форматирование и редактирование.

Для того, чтобы вставить в документ текст или изображение, необходимо перейти на вкладку Документ, выбрать Текстовое поле и ввести необходимый текст. Чтобы вставить какое – либо изображение необходимо нажать кнопку Изображение и выбрать необходимый рисунок.



Для изменения текста выбрать вкладку Форматирование текста. Здесь можно изменить шрифт, размер текста, начертание, цвет. Можно создать нумерованный и маркированный списки.



Созданный документ можно сохранить и распечатать.

Практическое занятие

Тема: Использование функций в Mathcad.

Все вычисления в Маткаде можно производить, набирая их на клавиатуре, или с помощью окна встроенных функций. Простые выражения типа вычисления функции набираются непосредственно на экране.

Задание 1. Вычислить в Маткаде функцию $y = 4x^2 + 5x + 3$ для $x = 1, 2, \dots, 10$.

Решение. Сначала набирается диапазон значений x :

$x := 1, 2 \dots 10$.

Здесь:

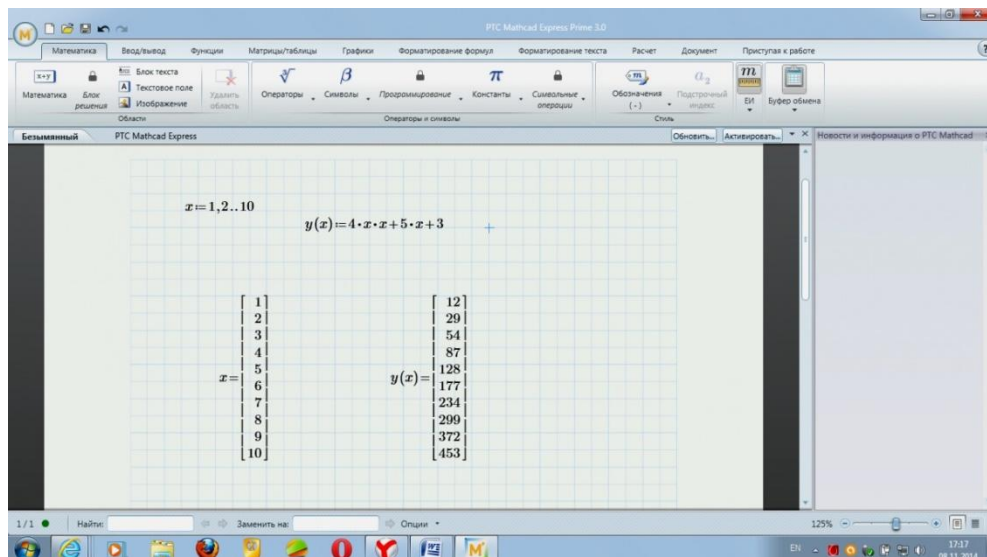
- 1) используется знак присвоения «:=», а не знак «=»,
- 2) набирается первое значение x , затем через запятую второе его значение, чем задается шаг вычислений, и, наконец, последнее значение.

Две точки между 2 и 10 набираются нажатием клавиши с русской буквой Ж клавиатуры или кнопки [m..n](#) панели матрицы.

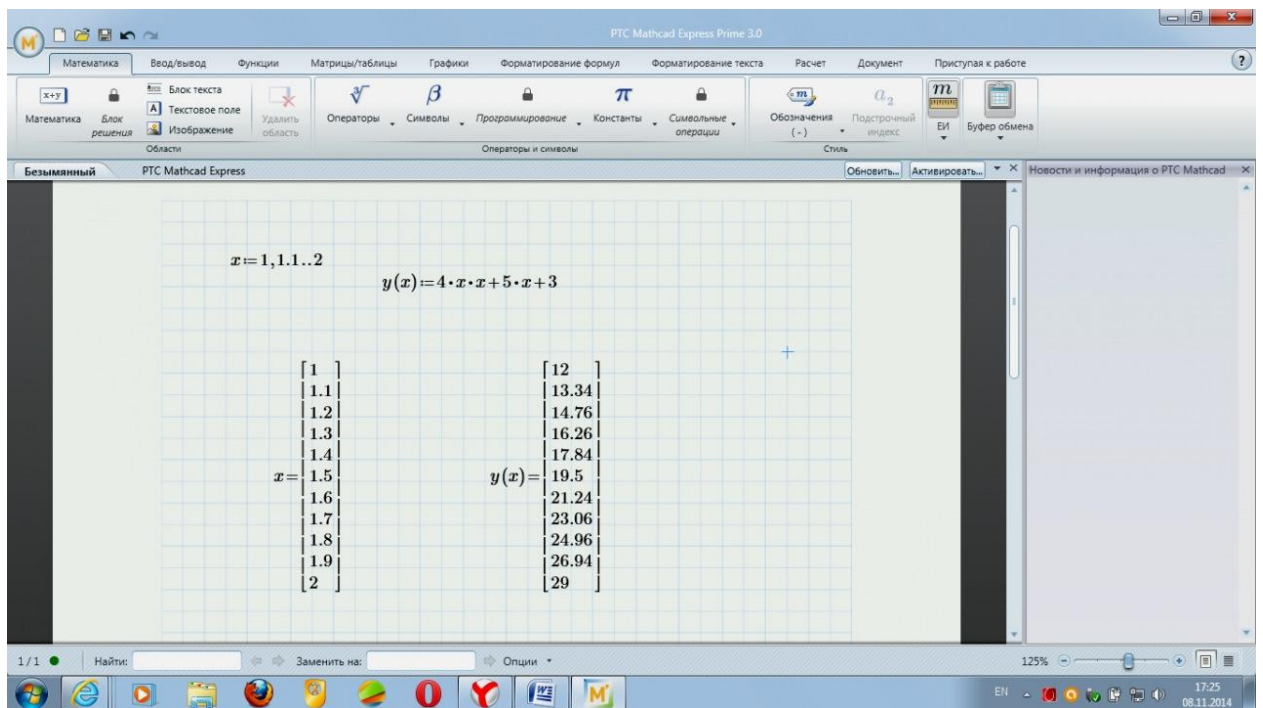
Затем, опять-таки через знак присвоения, набирается выражение для y . Причем следует набирать $y(x)$, а не просто y .

Маткад выполняет команды слева направо и сверху вниз. Поэтому выражение для $y(x)$ должно быть расположено справа и несколько ниже выражения « $x :=$ »

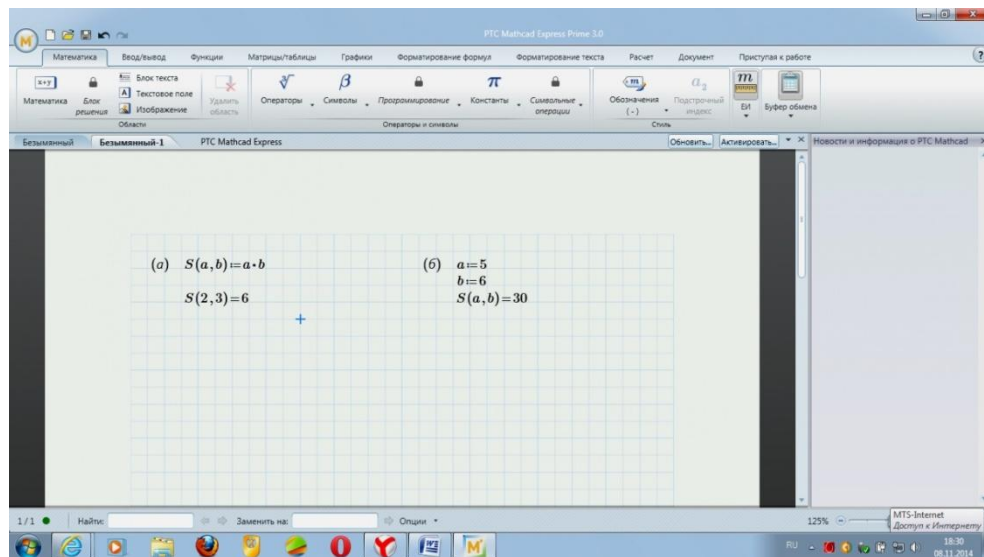
После этого следует набрать « $x =$ » (равно, а не присвоить) и появится столбец со всеми значениями x . Так же после нажатия « $y(x) =$ » ($y(x)$ равно) появляется столбец вычисленных значений $y(x)$. Построение диапазона изменения аргумента x называется РАНЖИРОВКОЙ.



Задание 2. Вычислить в Маткаде функцию $y = 4x^2 + 5x + 3$ для $x = 1..2$ с шагом 0,1.



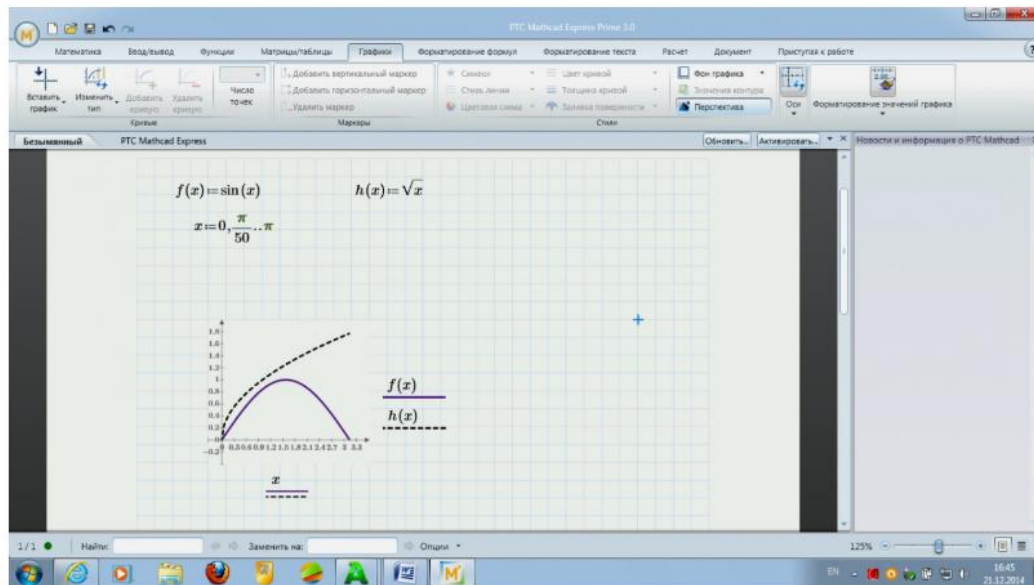
Задание 3. Найти площадь прямоугольника, если: а) $a=2$ см, $b=3$ см; б) $a=5$ см, $b=6$ см.



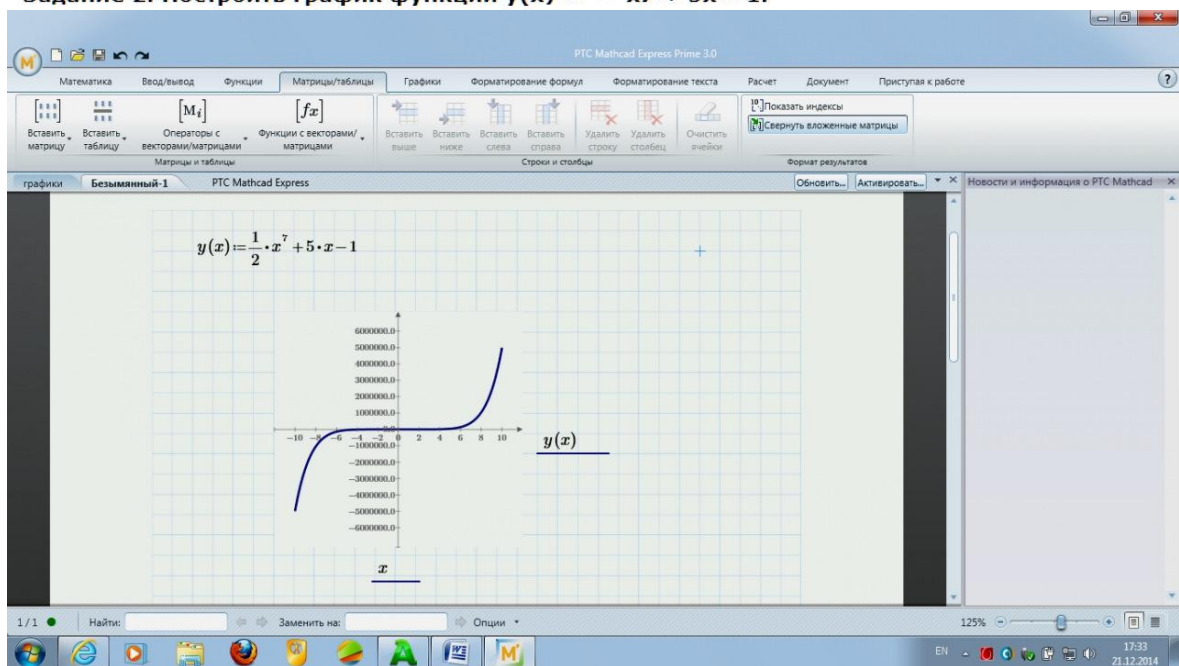
Практическое занятие

Тема: Построение графиков в Mathcad.

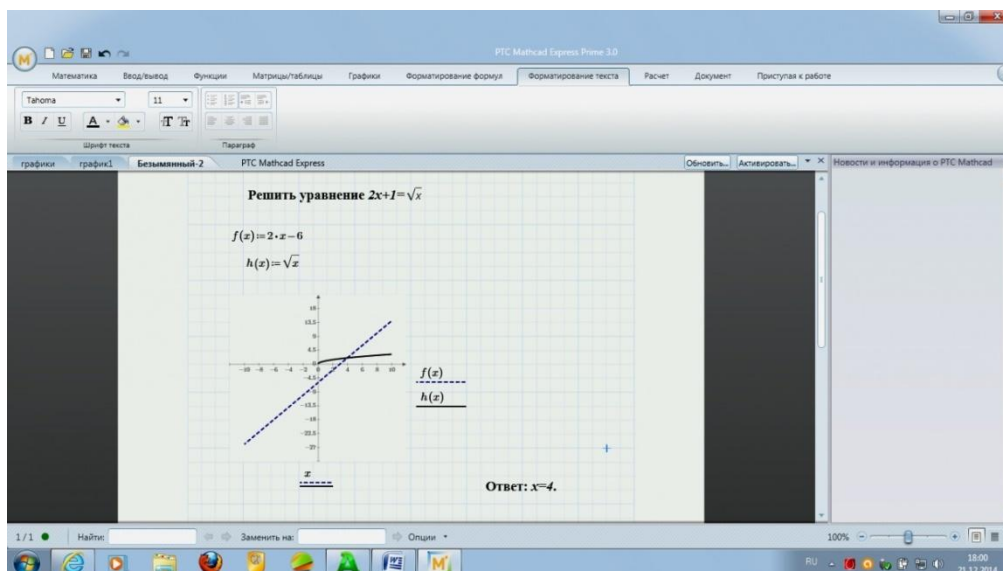
Задание 1. Построить в одной системе координат графики функций: $f(x) = \sin x$ и $h(x) = \sqrt{x}$.



Задание 2. Построить график функции $y(x) = \frac{1}{2}x^7 + 5x - 1$.



Задание 3. Решить графическим способом уравнение $2x + 1 = \sqrt{x}$.



Практическое занятие

Тема: Решение систем линейных уравнений с использованием программы Mathcad.

Численное решение системы линейных алгебраических уравнений.

При численном решении систем линейных уравнений используется специальный вычислительный блок, открываемый служебным словом – директивой Given. Блок имеет следующую структуру:

Задание начальных приближений Given

Уравнения

Ограничительные условия выражения с функцией find

Задание 1. Пусть надо решить систему

$$3x+8y-9z=12$$

$$5x-9y+2z=34$$

$$8x-6y+5z=98.$$

Для этого необходимо совершить следующие действия:

1) Набрать начальные приближения – произвольные числа

$$x:=1 \ y:=1 \ z:=1$$

2) Набрать с клавиатуры директиву given (дано);

3) Набрать систему уравнений, обязательно записывая знак умножения, причем знак = нужно набирать не на арифметической панели, а на панели логики, которая выводится на экран кнопкой математической панели.

4) Набрать выражение `ответ:= find(x,y,z)` 5) Набрать `ответ =`

После этого будет получен ответ в виде вектора – столбца.

Вместо слова `ответ` можно использовать любой набор букв и цифр, начинающийся с буквы. Этот набор обозначает имя, которое Вы присваиваете вектору ответов.

Задание 2. Решите приведенную выше систему.

Задание 3. Решите самостоятельно приведенные ниже системы линейных алгебраических уравнений:

А) $5x+6y-9z+2v-7w=90$

$$3x-4y+5z-3v+4w=12$$

$$9x+y+3z-2v+9w=51$$

$$7x+2y-8z+v+10w=32$$

$$6x+5y-4z+3v-2w=87$$

Б) $4.5x+7.9y-2.1v+6.75w+7.9u=43$ $5.6x+7.2y+9.8z+3.9v+3.4w+8.3u=12.54$

$$5.6x+98.5y+43.7z+67.85v+4.9w+21.5u=54.98$$

$$65.75x+54.32y-78.32z-565.9v+32w+78.54u=55.5$$

$$54.2x+76.45y+32.23z+45.71v+43.43w+u=65.21$$

$$8.9x+9.8y-5.6z+6.5v-4.5w+2.1u=0$$

Маткад позволяет решать системы линейных алгебраических уравнений в матричной форме. Решение можно получить двумя способами.

1 способ.

Как известно, система линейных алгебраических уравнений в матричной форме имеет вид:

$$AX=B, \text{ где}$$

A – квадратная матрица коэффициентов, X – вектор-столбец неизвестных,

B – вектор – столбец правых частей.

Решение системы в матричной форме : $X=A^{-1} B$.

Решим в матричной форме систему:

$$11x + 12y + 31z = 9$$

$$4x + 52y + 69z = 8$$

$$7x + 86y + 93z = 7$$

Для этого:

- 1) Наберем ORIGIN:=1. Как говорилось выше, это означает, что счет элементов будет производиться не от нуля, а с единицы.
- 2) Введем матрицу A.
- 3) Введем вектор – столбец B.
- 4) Набор выражения для X желательно выполнять, используя соответствующую кнопку матричной панели.
- 5) После этого наберем X= и сразу получим вектор ответа.

2 способ.

Возможно получения решения матричного уравнения с помощью специальной функции lsolve.

Задание 4. Решить варианты А, Б задания 3 в матричной форме самостоятельно.

Практическая работа

Тема: Решение уравнений в Mathcad.

Задание. Решить уравнение $x^2 + 2x - 3 = 0$.

