МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 78 КРАСНООКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДА»
400123, г. Волгоград, ул. им. Хользунова, д. 33, Телефон (факс): 75-17-92; e-mail: school@volgadmin.ru

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
Руководитель МО учителей математики и информатики МОУ СШ № 78	Методист	Директор МОУ СШ № 78
_____ Устинова М. К.	_____ Сычугова С. С.	_____ Егоркина Г. Н.
Протокол МО № 1 от 28.08 .2026 г.	31.08.2026 г.	Приказ № 196 от 31.08.2026 г.

Рабочая программа
учебного курса по информатике
«Компьютерная математика в системе Mathcad»
(наименование учебного предмета/курса)

11Б класс, углубленный уровень
(класс, уровень реализации программы)

Разработчик (и)/ составитель (и) программы
Шмондина И.В., учитель информатики
(Ф.И.О. учителя, составившего рабочую программу)

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 78 КРАСНООКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДА"

Подписан: МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 78 КРАСНООКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДА"
DN: C=RU, S=Волгоградская область, STREET=ул. им. Хользунова 33, L=Волгоград, T=Директор, O="МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ""СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 78 КРАСНООКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДА""", ОГРН=1023402639490, СНИЛС=02188654461, ИНН ЮЛ=3442037852, ИНН=344204953130, E=school78@volgadmin.ru, G=Галина Николаевна, SN=Егоркина, CN="МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ""СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 78 КРАСНООКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДА"""
Основание: я подтверждаю этот документ
Местоположение: место подписания
Foxit Reader Версия: 10.1.1

2026-2027 учебный год

Пояснительная записка

В период перехода к информационному обществу одним из важнейших аспектов деятельности человека становится умение оперативно и качественно работать с информацией, привлекая для этого современные средства и методы. Это добавляет к целям школьного образования еще одну цель – формирование уровня информационной культуры, соответствующего требованиям информационного общества. Главная цель привития учащимся информационной культуры состоит в том, чтобы подготовить их к жизни и профессиональной деятельности в высокоразвитой информационной среде, научить самостоятельно действовать в этой среде, эффективно использовать ее возможности.

Сегодняшний этап характеризуется все более широким проникновением математических методов исследования, развитием информационных технологий, наличием разнообразных форм и курсов обучения. В очень широком круге задач, связанных с моделированием окружающего мира, требуются достаточно серьезные знания из различных разделов математики, некоторые из которых принято относить к области высшей математики. Удобным и эффективным средством решения подобных математических задач являются специализированные математические пакеты.

Математика является естественной областью приложений информатики и важнейшим звеном, связывающим информатику с другими науками. Благодаря существованию прикладных математических пакетов компьютерная математика стала доступна широкому кругу пользователей.

Интегрированная компьютерная система Mathcad является самым популярным математическим пакетом, разработанным компанией MathSoft. С его помощью можно решать самые разнообразные математические задачи. В состав Mathcad входят несколько интегрированных между собой компонентов:

- мощный текстовый редактор, позволяющий вводить и редактировать текст и математические выражения;
- вычислительный процессор, умеющий проводить расчеты по введенным формулам, используя встроенные численные методы;
- символьный процессор, являющийся, фактически, системой искусственного интеллекта;
- огромное хранилище справочной информации, как математической, так и инженерной, оформленной в качестве интерактивной электронной книги.

Возможности системы:

- Числовые расчеты со скалярами, матрицами и векторами, а также с комплексными числами;
- Аналитические преобразования: интегрирование, дифференцирование, вычисление пределов, сумм и произведений рядов, упрощение и др.;
- Определение законов вычисления элементов матриц, что позволяет реализовать итерационные вычисления, в том числе по рекуррентным формулам;
- Работа со встроенными функциями;
- Определение своих функций;
- Построение двумерных и трехмерных графиков различных видов;
- Решение систем линейных и нелинейных уравнений;
- Решение оптимизационных задач;
- Решение дифференциальных уравнений;
- Элементы программирования.

Система Mathcad полезна многим – учителям и учащимся, там, где возникает необходимость в вычислениях и анализе. Большое число задач, требующих обширных и утомительных вычислений, могут быть решены в Mathcad одним нажатием клавиши. За счет появляющегося дополнительного резерва времени открывается возможность использовать новые методы обучения и изучения математики. Mathcad может быть эффективно использована только тогда, когда обучающемуся привиты навыки «ручных» символьных

преобразований: алгебраических, тригонометрических, векторных и т.д. Прежде всего, это касается таких традиционно важных тем, как разложение на множители, операции с дробями, математический анализ, теория дифференциальных уравнений. Резерв времени, который появляется при использовании Mathcad, можно использовать для резкого расширения круга изучаемых задач и методов вычислений.

В связи с тем, что математический пакет Mathcad не входит в изучение школьного курса информатики, но является весьма актуальным в настоящее время, формат учебного курса является самым подходящим вариантом, так как существует возможность внедрения и использования курса не для широкого круга учащихся, а только для желающих его изучать.

Актуальность курса обусловлена потребностью – обеспечить выпускников школы знаниями и умениями, необходимыми для эффективного применения в своей практической деятельности современных компьютерных средств и технологий.

Востребованность курса учащимися технологического профиля обучения объясняется двумя обстоятельствами. Во-первых, пакет Mathcad, изучаемый в данном учебном курсе, является инструментом при последующем курсовом проектировании, реализации численных и экономико-математических методов, исследовании операций и других расчетах. Во-вторых, математическое моделирование, особенно компьютерное, стало одним из основных общенаучных методов исследования, методов познания мира. Без него трудно представить себе профессиональную деятельность не только ученых разных специальностей, но и инженеров, врачей и людей многих других профессий.

В ходе изучения курса определяется его межпредметный характер и, следовательно, интерес к нему учащихся, выбравших для себя технологический профиль обучения. Еще один несомненный плюс этого курса — вариативный характер его содержания, ориентация на различные по уровню способности и познавательные интересы старшеклассников.

Основная цель курса – привить практические навыки работы в среде Mathcad, а также дать новые знания учащимся о принципах работы самой системы и ее мощных вычислительных возможностях.

К *учебным задачам* курса относятся:

- реализовать практически межпредметные связи;
- углубить и расширить представления учащихся об использовании пакета Mathcad в профессиональной деятельности;
- выработать и закрепить практические навыки в освоении системы по решению различного круга задач;
- научиться оценивать эффективность своей работы и возможность её применения.

Наиболее подходящей *формой организации занятий* по данному курсу была выбрана форма практических работ. Для закрепления определенных навыков работы с программными средствами, когда, кроме алгоритмических предписаний в задании ученик вправе получать необходимые консультации со стороны учителя. Практическая работа является и формой контроля усвоения знаний.

В основе компьютерного практикума лежат идеи проблемного обучения, для которого характерно то, что знания в значительной степени не передаются учащимся в «готовом» виде, а добываются ими в процессе самостоятельной деятельности. Однако учебная деятельность не может быть полностью самостоятельной, лишенной всякого руководства. Практикум организуется как процесс решения учащимися системы направляющих заданий, которые предъявляются в форме указаний, задач и вопросов.

Работа за компьютером повышает активность и самостоятельность учащихся, позволяет вести обучение более качественно, дает каждому ученику возможность индивидуальной работы в своем темпе до полного усвоения материала. При правильной организации урока воспитывается культура труда учащихся, уважение к профессии программиста, стремление к познанию и постоянному совершенствованию полученных знаний и навыков.

Учебный курс включает 10 практических самостоятельных занятий по темам:

Основы работы с программой Mathcad,
Символьные операции с математическими выражениями,
Графические области,
Анимация графиков,
Решение уравнений средствами Mathcad,
Решение неравенств и систем неравенств,
Вычисление пределов и производных функций,
Задачи, связанные с вычислением предела и производной,
Вычисление интегралов,
Комплексные числа.

Основная цель компьютерного практикума – освоение темы в процессе решения конкретных задач. В практикуме не содержится подробного уклона на математические понятия, предполагается, что учащиеся уже имеют базовые математические знания по различным разделам курса.

Предлагаемая методика изучения программной среды Mathcad на базе практикума позволяет индивидуализировать процесс обучения при групповом способе организации занятий.

Основные идеи методики состоят в следующем:

1) Освоение программы начинается с наиболее востребованного для постоянной работы инструментария с последовательным подключением других типовых средств и инструментов;

2) В каждой теме учащиеся знакомятся с заданием, которое необходимо выполнить в системе. Здесь же указывается, какую технологию следует применить для его выполнения;

3) После ознакомления с заданием учащиеся переходят к технологии его выполнения, которая подробно описана в дидактическом раздаточном материале. Приводится пооперационная последовательность действий, которую должен выполнить каждый учащийся, то есть указывается, какую клавишу следует нажать, какой пункт меню или параметр надо выбрать и т.п.;

4) При выполнении каждого пункта учащийся сравнивает получаемые на экране монитора результаты с приводимым в учебном пособии эталоном;

5) Для закрепления полученных практических умений предлагается самостоятельно выполнить аналогичные индивидуальные задания.

Для работы с системой используются *упражнения* следующих типов:

- четко поставленные задачи, где от учащихся требуется переложить сформулированные правила на ПК;
- задачи, в которых учащиеся должны сами сформулировать правила на основании описательного текста;
- задачи, которые интерпретируются учащимися на основании их знаний в математике.

Основные требования к уровню освоения учебного материала. К окончанию курса учащиеся должны:

- иметь представление об основных возможностях системы Mathcad;
- знать назначение основного инструментария;
- знать способы вычисления математических выражений;
- освоить приёмы работы с текстовыми блоками и графиками;
- владеть технологическими приемами решения различных типов задач из области математического анализа;
- уметь применять инструментарий системы для выполнения задач различного рода;
- уметь решать символьные и вычислительные задачи в Mathcad;
- уметь использовать полученные в процессе изучения курса знания в дальнейшей деятельности.

Содержание учебного курса

1. *Основы работы с программой Mathcad.* В разделе рассмотрены следующие вопросы: окно программы, панели инструментов, создание и вычисление математических выражений, формулы и переменные, операции с блоками, константы, функции (встроенные и определяемые), вставка текстовых фрагментов.

2. *Символьные операции с математическими выражениями.* Рассмотрены основные операции: упрощение выражений – оператор Simplify, разложение на множители – оператор Factor, разложение по степеням – оператор Expand, разложение на элементарные дроби – оператор Convert, parfrac, панель инструментов Symbolic.

3. *Графические области.* В разделе рассмотрены вопросы, касающиеся создания и форматирования декартовых графиков функций: панель инструментов Graph, ранжирование переменной, построение нескольких графиков в одной области, панель X-Y Trace**,** диалоговое окно Formatting Currently Selected X-Y Plot: вкладка Оси X-Y, вкладка Трассировки, вкладка Метки.

4. *Анимация графиков.* Рассмотрены основные действия по созданию анимированных графиков, связь анимации с простейшими преобразованиями графика: параллельным переносом, растяжением и сжатием, переменная FRAME, управляющее диалоговое окно Анимация, воспроизведение анимации с использованием окна Playback.

5. *Решение уравнений средствами Mathcad.* Рассмотрены: два отличающихся друг от друга подхода к решению уравнений: символьного (аналитического*) и численного*, оператор Solve, встроенная функция root, функция поиска решений многочлена polyroots(v), системная переменная TOL, решение систем уравнений с использованием вычислительного блока Given - Find (Minerr).

6. *Решение неравенств и систем неравенств.* В разделе рассмотрены следующие вопросы: решение неравенств с использованием оператора Solve, панель инструментов Boolean, правила интерпретации результатов, решение систем неравенств с использованием панели Matrix.

7. *Вычисление пределов и производных функций.* Рассмотрены вопросы: нахождение пределов функции (в точке, односторонние, отсутствие предела), панель инструментов Calculus, способы нахождения производной, оператор дифференцирования, значение производной в точке.

8. *Задачи, связанные с вычислением предела и производной.* В разделе рассмотрены вопросы, касающиеся построения касательных, нахождения асимптот графиков функций, поэтапное исследование функций различной степени сложности. В разделе обобщаются знания, полученные из разделов 1, 2, 3, 5, 6, 7.

9. *Вычисление интегралов.* Рассмотрены: операторы панели Calculus: неопределенного и определенного интегралов, расходящиеся интегралы, решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.

10. *Комплексные числа*. Рассмотрены следующие вопросы: задание комплексного числа, арифметические операции над комплексными числами, специальные функции Re(z), Im(z), |z|, arg(z), сопряженное число, оператор Complex, решение уравнений с комплексными числами.

Учебный курс «Компьютерная информатика в системе Mathcad» рассчитан на 34 часа и включает 24 практико-ориентированных урока по знакомству с программой, её интерфейсом и возможностями, и 10 уроков самостоятельного компьютерного практикума.

№ п/п	Количество часов по теме	Тема
1	4	Основы работы с программой Mathcad
2	2	Символьные операции с математическими выражениями
3	4	Графические области
4	2	Анимация графиков
5	3	Решение уравнений средствами Mathcad
6	3	Решение неравенств и систем неравенств
7	4	Вычисление пределов и производных функций
8	6	Задачи, связанные с вычислением предела и производной
9	4	Вычисление интегралов
10	2	Комплексные числа

Календарно-тематический план

№ урока	Тема	Кол-во часов	Дата
	1. Основы работы с программой Mathcad		
1	1.1. Окно программы, панели инструментов, константы, формулы и переменные.	1	07.09.26
2	1.2. Математические выражения и функции.	1	14.09.26
3	1.3. Операции с блоками. Текстовые фрагменты.	1	21.09.26
4	1.4. *Практикум.* Вычисление значений математических выражений.	1	28.09.26
	2. Символьные операции с математическими выражениями		
5	2.1. Упрощение выражений – оператор Simplify, разложение на множители – оператор Factor, разложение по степеням – оператор Expand.	1	05.10.26
6	2.2. Разложение на элементарные дроби – оператор Convert, parfrac, панель инструментов Symbolic. *Практикум.*	1	12.10.26
	3. Графические области		
7	3.1. Панель инструментов Graph, построение графиков.	1	19.10.26
8	3.2. Построение нескольких графиков в одной области.	1	09.11.26
9	3.3. Форматирование графиков. Панель X-Y Trace. Диалоговое окно Formatting Currently Selected X-Y Plot.	1	16.11.26
10	3.4. *Практикум.* Построение графиков.	1	23.11.26
	4. Анимация графиков		
11	4.1. Создание анимации.	1	30.11.26
12	4.2. Воспроизведение анимации с использованием окна Playback. *Практикум.* Анимация графиков.	1	07.12.26
	5. Решение уравнений средствами Mathcad		
13	5.1. Символьный (аналитический) подход к решению уравнений	1	14.12.26
14	5.2. Численный подход к решению уравнений. Функция поиска решений многочлена.	1	21.12.26
15	5.3. Решение систем уравнений с использованием вычислительного блока Given - Find (Minerr). *Практикум.*	1	28.12.26
	6. Решение неравенств и систем неравенств.		
16	6.1. Решение неравенств с использованием оператора Solve.	1	11.01.27

17	6.2. Решение систем неравенств с использованием панели Matrix.	1	18.01.27
18	6.3. *Практикум.* Решение неравенств и систем неравенств.	1	25.01.27
	7. Вычисление пределов и производных функций.		
19	7.1. Панель инструментов Calculus. Способы нахождения производной.	1	01.02.27
20	7.2. Оператор дифференцирования.	1	08.02.27
21	7.3.Значение производной в точке.	1	15.02.27
22	7.4. *Практикум.* Способы нахождения производной.	1	01.03.27
	8. Задачи, связанные с вычислением предела и производной.		
23	8.1. Построение касательных.	1	15.03.27
24	8.2. Нахождение асимптот графиков функций.	1	22.03.27
25	8.3. Исследование функций различной степени сложности.	1	05.04.27
26	8.4. Исследование функций различной степени сложности.	1	12.04.27
27	8.5. Правила интерпретации результатов. Поиск решений многочлена.	1	19.04.27
28	8.6. *Практикум.* Задачи, связанные с вычислением предела и производной.	1	19.04.27
	9. Вычисление интегралов.		
29	9.1. Оператор неопределенного интеграла на панели Calculus.	1	26.04.27
30	9.2. Оператор определенного интеграла на панели Calculus.	1	26.04.27
31	9.3. Расходящиеся интегралы.	1	17.05.27
32	9.4. *Практикум.* Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.	1	17.05.27
	10. Комплексные числа.		
33	10.1. Функции для работы с комплексными числами.	1	24.05.27
34	10.2. *Практикум.* Решение уравнений с комплексными числами.	1	24.05.27

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макаров Е. Г. M15 Mathcad: Учебный курс (+CD). — СПб : Питер, 2009. — 384 с.: ил
2. Гурский Д.А. Вычисления в MathCAD. – Мн.: Новое знание, 2003.
3. Гурский Д.А., Турбина Е. MathCAD для студентов и школьников. Популярный самоучитель. – СПб : Питер, 2005.
4. Дьяконов В.П. MathCAD 2001: Специальный справочник. – СПб : Питер, 2002.
5. Кудрявцев Е.М. MathCAD 2000 Pro. – М.: ДМК Пресс, 2001.
6. Кудрявцев Е.М. MathCAD 11: Полное руководство по русской версии. – М.: ДМК Пресс, 2005.
7. Лядова Л.Н., Мызникова Б.И., Фролова Н.В. Вычислительная система MathCAD. Методические указания. – Пермь, 2010.