

# ОБЧИСЛЕННЯ В СИСТЕМАХ КОМП'ЮТЕРНОЇ АЛГЕБРИ

**Програма курсу за вибором для учнів 11 класів інформаційно-технологічного, математичного, фізико-математичного профілів**

**Автор:** *Громко Людмила Володимирівна, вчитель математики Нечаївської загальноосвітньої школи I–III ступенів ім. Ю. І. Яновського Компаніївського району Кіровоградської області*

## **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Сучасний стан розвитку науки та інформаційно-комунікаційних технологій висуває нові вимоги щодо змісту шкільної освіти, диктує необхідність появи нових навчальних дисциплін, які виникають на межах стикання різних наук. Саме цією вимогою зумовлена поява даного курсу за вибором, який покликаний забезпечити глибше розуміння можливостей сучасних комп'ютерних технологій та покращити математичні знання учнів, навчивши їх автоматизувати розв'язування багатьох математичних задач у процесі реалізації міжпредметних зв'язків між інформатикою та математикою.

Курс призначений для учнів 11 класів старшої школи, де профільними предметами є математика, інформатика чи фізика. Також курс може бути використаний у відповідних профільних групах однокласних шкіл.

**Мета курсу** — розвиток інформаційної та технологічної культури учнів, поглиблення математичних знань і навичок, необхідних для ефективного використання сучасних програмних засобів автоматизації обчислень у навчальній та подальшій професійній діяльності.

**Завдання курсу:**

- ознайомити учнів із системою комп'ютерної алгебри та її можливостями;
- показати задачі, розв'язування яких можна автоматизувати за допомогою комп'ютера;
- навчити розв'язувати завдання шкільного курсу алгебри із застосуванням комп'ютера;
- сприяти розвитку алгоритмічного мислення учнів.

**Знання, яких повинні набути учні в результаті вивчення курсу:**

- можливості системи комп'ютерної алгебри;
- елементи інтерфейсу системи;
- схема дослідження та основні види елементарних функцій;
- основні види помилок, які виникають при обчисленнях;
- способи побудови графіків функцій;
- види розрахунків, які можна виконати в системі.

**Навички, яких повинні набути учні в результаті вивчення курсу:**

- керувати системою;
- користуватися вікном оперативної підказки;
- вводити та редагувати математичні формули і функції;
- виконувати прості математичні обчислення;
- будувати прості графіки функцій однієї змінної;
- будувати графіки поверхонь — функцій двох змінних;
- обертати та масштабувати поверхні мишею;
- досліджувати функції за допомогою комп'ютера;
- використовувати отримані знання у практичній діяльності.

Для роботи з програмним та комп'ютерним забезпеченням у межах запропонованого курсу необхідним є вміння працювати з об'єктами операційної системи та базовим програмним забезпеченням.

Робота учнів має комплексний характер — виконанню вправ за комп'ютером передують ознайомлення з теоретичним матеріалом та виконання завдань аналітично. Для виконання практичної частини робіт доцільно підбирати завдання зі шкільного курсу алгебри і початків аналізу.

Вивчення можливостей сучасних систем автоматизації математичних обчислень (систем комп'ютерної алгебри) передбачає ознайомлення з програмним засобом Mathcad компанії РТС (Parametric Technology Corporation). У випадку якщо його використання неможливе, доцільно використати програмний продукт SMatch Studio, який можна безкоштовно завантажити за адресою: <http://ru.smath.info/forum/default.aspx?g=posts&t=201>.

Відповідно до обраної методики вивчення курсу вчитель може добирати відповідні навчальні посібники та дидактичне забезпечення виходячи з наявного програмного забезпечення.

Курс розрахований на 17 навчальних годин.

### ОРІЄНТОВНИЙ РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Початкові відомості про роботу в середовищі комп'ютерної алгебри	1
2	Спрощення та алгебраїчні перетворення виразів	2
3	Розв'язування рівнянь і систем рівнянь	2
4	Побудова графіків у системі комп'ютерної алгебри	2
5	Розв'язування нерівностей	2
6	Обчислення похідних	2
7	Обчислення інтегралів	2
8	Границі та прогресії	2
9	Дослідження функцій	2
	РАЗОМ	17

### ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
1	<b>Тема 1. Початкові відомості про роботу в середовищі комп'ютерної алгебри</b> Інтерфейс середовища. Основні команди меню. Створення та редагування формул. Числові та символічні розрахунки.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> <li>описує призначення та функції системи комп'ютерної алгебри; принципи створення та редагування формул;</li> <li>пояснює призначення команд меню, основних панелей інструментів.</li> </ul>
2	<b>Тема 2. Спрощення та алгебраїчні перетворення виразів</b> Розкладання виразів. Розкладання на множники та зведення до спільного знаменника. Винесення спільного множника за дужки. Розкладання на елементарні дроби.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> <li>знає основні алгоритми алгебраїчних перетворень виразів;</li> <li>розуміє загальну схему спрощення та алгебраїчних перетворень виразів;</li> </ul>

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	Виконання підстановок і заміни змінних. Комплексне спрощення виразів.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• виконує необхідні дії для спрощення та перетворень виразів.</li> </ul>
2	<p><b>Тема 3. Розв'язування рівнянь і систем рівнянь</b></p> <p>Пошук усіх розв'язків рівняння, що є алгебраїчним поліномом.</p> <p>Розв'язування алгебраїчних рівнянь складного вигляду.</p> <p>Розв'язування рівнянь з параметром.</p> <p>Розв'язування логарифмічних і показникових рівнянь.</p> <p>Аналітичне розв'язування з помилками.</p> <p>Поетапне розв'язування показникових і тригонометричних рівнянь.</p> <p>Розв'язування систем рівнянь за допомогою оператора solve.</p> <p>Розв'язування систем рівнянь за допомогою обчислювального блоку.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>знає</i> основні способи розв'язування рівнянь та їх систем;</li> <li>• <i>виконує</i> необхідні дії для розв'язування рівнянь та їх систем;</li> <li>• <i>уміє</i> застосовувати систему комп'ютерної алгебри для розв'язування рівнянь та їх систем різних видів.</li> </ul>
2	<p><b>Тема 4. Побудова графіків у системі комп'ютерної алгебри</b></p> <p>Загальні відомості про побудову графіків.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>описує</i> порядок дій для побудови графіка функції;</li> <li>• <i>пояснює</i> призначення інструментів;</li> <li>• <i>уміє</i> використовувати комп'ютер для побудови графіків.</li> </ul>
2	<p><b>Тема 5. Розв'язування нерівностей</b></p> <p>Розв'язування нерівностей, виражених поліномами і відношеннями поліномів.</p> <p>Розв'язування нерівностей з помилками.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>знає</i> основні алгоритми розв'язування нерівностей;</li> <li>• <i>використовує</i> комп'ютер для розв'язування нерівностей;</li> <li>• <i>описує</i> алгоритм розв'язування нерівностей різних видів.</li> </ul>

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
	<p>Розв'язування показникових нерівностей.</p> <p>Розв'язування нерівностей з попереднім спрощенням.</p> <p>Розв'язування систем нерівностей. Розв'язування тригонометричних нерівностей.</p>	
2	<p><b>Тема 6. Обчислення похідних</b></p> <p>Аналітичне обчислення похідних. Обчислення значення похідної. Складання рівняння дотичної до прямої в даній точці, заданої рівнянням.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>знає</i> основні способи обчислення похідних;</li> <li>• <i>використовує</i> комп'ютер для обчислення похідних.</li> </ul>
2	<p><b>Тема 7. Обчислення інтегралів</b></p> <p>Обчислення первісних. Знаходження площ фігур, обмежених лініями.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>описує</i> алгоритм знаходження первісних і площ фігур, обмежених лініями;</li> <li>• <i>уміє</i> обчислювати первісні та знаходити площі фігур, використовуючи комп'ютер.</li> </ul>
2	<p><b>Тема 8. Границі та прогресії</b></p> <p>Обчислення границь. Аналітичне обчислення скінченних сум. Знаходження різних сум.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>уміє</i> обчислювати границі та суми;</li> <li>• <i>пояснює</i> основні принципи знаходження границь і сум у системах комп'ютерної алгебри.</li> </ul>
2	<p><b>Тема 9. Дослідження функцій</b></p> <p>Загальні методи дослідження різних функцій апаратом середовища комп'ютерної алгебри.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>знає</i> загальні методи дослідження різних функцій;</li> <li>• <i>описує</i> процес дослідження функції за допомогою комп'ютера;</li> <li>• <i>використовує</i> засоби комп'ютерної алгебри для дослідження функцій.</li> </ul>

**ОРІЄНТОВНЕ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ**

Номер заняття	Дата	Тема та зміст заняття
<b>Тема 1. Початкові відомості про роботу в середовищі комп'ютерної алгебри (1 год)</b>		
1		Інтерфейс середовища. Основні команди меню. Створення та редагування формул. Числові та символічні розрахунки
<b>Тема 2. Спрощення та алгебраїчні перетворення виразів (2 год)</b>		
2		Розкладання виразів. Розкладання на множники та зведення до спільного знаменника. Винесення спільного множника за дужки. Розкладання на елементарні дроби
3		Комплексне спрощення виразів. Виконання підстановок і заміни змінних
<b>Тема 3. Розв'язування рівнянь і систем рівнянь (2 год)</b>		
4		Пошук усіх розв'язків рівняння, що є алгебраїчним поліномом. Розв'язування алгебраїчних рівнянь складного вигляду. Розв'язування рівнянь з параметром. Розв'язування систем рівнянь за допомогою оператора solve. Розв'язування систем рівнянь за допомогою обчислювального блоку
5		Розв'язування логарифмічних і показникових рівнянь. Аналітичне розв'язування з помилками. Поетапне розв'язування показникових і тригонометричних рівнянь
<b>Тема 4. Побудова графіків у системі комп'ютерної алгебри (2 год)</b>		
6		Загальні відомості про побудову графіків
7		Побудова графіків у системі комп'ютерної алгебри
<b>Тема 5. Розв'язування нерівностей (2 год)</b>		
8		Розв'язування нерівностей, виражених поліномами і відношенням поліномів. Розв'язування нерівностей з помилками. Розв'язування показникових нерівностей. Розв'язування нерівностей з попереднім спрощенням. Розв'язування систем нерівностей
9		Розв'язування тригонометричних нерівностей

Номер заняття	Дата	Тема та зміст заняття
<b>Тема 6. Обчислення похідних (2 год)</b>		
10		Аналітичне обчислення похідних. Обчислення значення похідної
11		Складання рівняння дотичної до прямої в даній точці, заданої рівнянням
<b>Тема 7. Обчислення інтегралів (2 год)</b>		
12		Обчислення первісних
13		Знаходження площ фігур, обмежених лініями
<b>Тема 8. Границі та прогресії (2 год)</b>		
14		Обчислення границь. Аналітичне обчислення скінченних сум
15		Знаходження різних сум
<b>Тема 9. Дослідження функцій (2 год)</b>		
16		Загальні методи дослідження різних функцій апаратом середовища комп'ютерної алгебри
17		Дослідження функцій

### ЛІТЕРАТУРА

1. Державний стандарт загальної середньої освіти в Україні. Інформатика. Освітня галузь «Технології». — К.: Освіта України, 2003.
2. Лещук Р. І. Методика ознайомлення учнів з можливостями MATHCAD // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2007. — № 8. — С. 38–41.
3. Херхагер М., Партолль Х. MathCad 2000: Полное руководство. — К.: ВНУ-Київ, 2000. — 412 с.
4. Очков В. Ф. Mathcad 14 для студентов и инженеров: (русская версия). — СПб.: ВНУ, 2009. — 512 с.
5. Охорзин В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD: Учеб. пособие. — 3-е изд. — СПб.: Лань, 2009. — 352 с.
6. Дьяконов В. П. Mathcad 8–12 для всех. — М.: Солон-Прес, 2005.
7. Ивановский Р. Компьютерные технологии в науке. Практика использования систем Mathcad Pro. — М.: Высшая школа, 2003.
8. Тарасевич Ю. Информационные технологии в математике. — М.: Солон-Прес, 2003.