

**Сумський державний педагогічний університет  
імені А.С. Макаренка**

**ІІІ інститут/факультет фізико-математичний**

Кафедра математики

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

факультету

\_\_\_\_\_ Каленик М.В.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Шкільний курс алгебри з комп'ютерною підтримкою

( назва навчальної дисципліни)

галузь знань \_\_\_\_\_ 01 Освіта \_\_\_\_\_  
(шифр і назва галузі знань)

спеціальність \_\_\_\_\_ 014 Середня освіта \_\_\_\_\_  
(шифр і назва )

освітня-програма/програми \_\_\_\_\_  
(назва)

Мова навчання \_\_\_\_\_ українська \_\_\_\_\_

Погоджено науково-методичною  
комісією фізико-математичного  
факультету

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 р

Голова: Одінцова О.О., к. ф-м. н, доц.

Суми - 2018

Розробники:

1. Друшляк Марина Григорівна, кандидат фізико-математичних наук,  
доцент, доцент кафедри математики

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри

---

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_ від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри

Чашечникова О.С., доктор педагогічних наук, професор \_\_\_\_\_

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 6	магістр	Вибіркова	
		Рік підготовки:	
		1 -й	-
Семестр			
1 -й		-	
Лекції			
10 год.		-.	
Практичні, семінарські			
38 год.		-	
Лабораторні			
-		-	
Самостійна робота			
132год.		-	
Консультації:			
2 год.		-	
Загальна кількість годин - 180		Вид контролю: залік	

#### 1. Мета вивчення навчальної дисципліни

**Мета** викладання дисципліни: вивчити шляхи використання інформаційних технологій для підтримки вивчення шкільного курсу алгебри.

**Завдання** вивчення дисципліни:

- познайомити з різним програмним забезпеченням навчального математичного спрямування;
- сформувати вміння критично обирати потрібну програму динамічної математики при розв'язуванні різних класів задач;
- розвинути конструктивні вміння.

#### 2. Передумови для вивчення дисципліни

Опанування дисциплінами та їх окремими розділами:

- Методика навчання інформатики;
- Методика навчання математики;
- Педагогіка вищої школи;
- Дидактика;
- Основи інформатики;

- Інформаційно-комунікаційні технології;
- Елементарна математика.

### 3. Результати навчання за дисципліною

<b>Знання</b>	<p><b>ПРЗ 6.</b> Здатність до доцільного використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання математики.</p> <p><b>ПРЗ 7.</b> Знання теоретичних засад контролю та оцінки навчальних досягнень результатів навчання математики учнів.</p>
<b>Уміння</b>	<p><b>ПРУ 2.</b> Уміння продемонструвати та застосовувати знання фундаментальних математичних теорій для розв’язування компетентнісних завдань, типових завдань.</p> <p><b>ПРУ 4.</b> Уміння доцільно підбирати, адаптувати та використовувати традиційні та інноваційні підходи до організації освітнього процесу, методи і прийоми, технології навчання, форми організації навчальних занять, форми організації навчально-пізнавальної діяльності суб’єктів навчання.</p> <p><b>ПРУ 5.</b> Уміння оцінювати ситуацію та/або завдання на основі всебічного аналізу з метою виявлення шляхів розв’язування завдань; використовувати та вдосконалювати методики навчання конкретних тем курсу математики та інформатики в закладах середньої освіти; сприймати, аналізувати й реалізовувати інновації у професійній діяльності.</p> <p><b>ПРУ 8.</b> Уміння доцільно використовувати різноманітні форми, методи, прийоми, засоби діагностики навчальних досягнень з математики учнів, контролю й оцінювання результатів навчальної діяльності суб’єктів навчання.</p> <p><b>ПРУ 9.</b> Уміння формувати й підтримувати інтерес учнів, належний рівень їх мотивації до навчання математики та інформатики.</p> <p><b>ПРУ 10.</b> Уміння ефективно планувати та організовувати різні форми позакласної роботи з математики та інформатики; застосовувати різноманітні підходи до підготовки учнів до участі в олімпіадах та турнірах з предмету, популяризувати математику як науку.</p> <p><b>ПРУ 11.</b> Уміння відшуковувати інформацію у різноманітних джерелах, аналізувати, критично оцінювати, систематизувати, узагальнювати її; готувати доповіді, презентації, брати участь у дискусії.</p> <p><b>ПРУ 12.</b> Уміння продуктивно спілкуватись в ході співпраці у команді, вести діалог, брати участі у дискусіях щодо вирішення професійних проблем; організовувати комунікацію учнів, створювати умови для ефективної евристичної бесіди, дискусії, мозкового штурму.</p> <p><b>ПРУ 13.</b> Уміння грамотно використовувати державну мову у процесі професійної діяльності, чітко та аргументовано висловлювати свої думки, міркування, почуття.</p> <p><b>ПРУ 15.</b> Готовність сумлінно виконувати професійні</p>

	<p>обов'язки, дотримуватися принципів етики вчителя; організовувати навчальний процес, ґрунтуючись на основних правових нормах і законах, нормативно правових актах, санітарно-гігієнічних правилах, правилах і рекомендаціях зі здоров'язбереження.</p> <p><b>ПРУ 16.</b> Уміння за планувати процес самонавчання та самовдосконалення, готовність навчатися протягом усього життя в контексті неперервної фахової підготовки і соціального життя, вдосконалювати й розвивати власний інтелектуальний та загальнокультурний рівень.</p>
<b>Комунікація:</b>	<p><b>ПРК 1.</b> Володіє основами професійної мовленнєвої культури при навчанні математики та інформатики.</p> <p><b>ПРК 2.</b> Здатний до ефективної комунікації в процесі навчання математики та інформатики.</p>

#### 4. Критерії оцінювання результатів навчання

Шкала ЄКТС	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
<b>A</b>	Студент у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, вільно самостійно та аргументовано користується теоретичними знаннями та отриманим практичним досвідом під час усних виступів; застосовує знання при виконанні лабораторних завдань, може пояснити хід виконання лабораторних робіт, аргументувати ефективність шляху їх виконання. Правильно розв'язує запропоновані завдання у межах понад 90%. Студент демонструє у наявності результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
<b>B</b>	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань, виконує лабораторні роботи, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. При викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно розв'язує більшість запропонованих завдань, що становить від 82 до 90%. Лабораторні роботи виконує у повному обсязі
<b>C</b>	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, ознайомлений з основними джерелами, допускає суттєві неточності та помилки. Правильно розв'язує частину запропонованих завдань, що становлять від 74 до 81%. Лабораторні роботи виконує у повному обсязі
<b>D</b>	Вільно володіє матеріалом лекцій, але не може навести власних прикладів, не може пояснити процес виконання лабораторної роботи у формалізованому вигляді. Може виконати основні дії з об'єктами програмного засобу. Фрагментарно, поверхово без аргументації та обґрунтування відповідає на запитання, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та лабораторні роботи виконує з суттєвими неточностями, правильно розв'язує запропоновані завдання у межах від 64 до 73%. Лабораторні роботи виконує та захищає понад 64%.

E	Володіє матеріалом лекцій, не виявляє додаткове опанування та розширення знань. Знає основні поняття, відчуває труднощі у наведенні прикладів. Запропоновані завдання та лабораторні роботи виконує у межах від 60 до 63%
F	Студент не володіє теоретичним матеріалом з дисципліни, виконує прості практичні дії у програмних засобах, може пояснити структуру та дії з об'єктами. Допускає суттєві помилки, не може пояснити алгоритмічний підхід до розв'язування практичного завдання. Лабораторні роботи та запропоновані завдання виконує у межах 36-59%
FX	Студент не володіє теоретичним матеріалом. Виконання практичних завдань викликають значні труднощі, неправильно вибирає відповідний програмний засіб для розв'язування певного типу завдань. Запропоновані завдання лабораторні роботи виконує у межах від 0- до 35%

### Розподіл балів

Поточний контроль								Разом	Сума
РОЗДІЛ 1					РОЗДІЛ 2				
Т. 1.1	Т1.2	Т 1.3	Т 1.4	Т 1.5	Т 2.1	Т 2.2	Т 2.3		
Поточний контроль								48	100
3	5	3	7	5	5	5	15		
Контроль самостійної роботи									
РОЗДІЛ 3		РОЗДІЛ 4			РОЗДІЛ 5			Разом	
Т3.1	Т 3.2	Т 4.1	Т 4.2	Т 5.1		Т 5.2			
Поточний контроль								52	
5	1	30	8	4		4			
Контроль самостійної роботи									

Відвідування лекції – 2б.,  
 виконання тренувальної лабораторної роботи – 4б.,  
 виконання залікової лабораторної роботи - 6.,  
 контрольна робота - 14б.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82 - 89	B	добре

74 - 81	<b>C</b>	
64 - 73	<b>D</b>	<b>задовільно</b>
60 - 63	<b>E</b>	
35-59	<b>FX</b>	<b>незадовільно з можливістю повторного складання</b>
1 - 34	<b>F</b>	<b>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</b>

## 5. Засоби діагностики результатів навчання

Студент протягом семестру виконує лабораторні роботи, усно захищає лабораторні роботи, складає конспекти фрагментів уроку, виконує індивідуальні роботи. Наприкінці студент здає залік.

## 6. Програма навчальної дисципліни

### Розділ 1. Використання програм динамічної математики при вивченні алгебри та початків аналізу

**Тема 1.1.** Сучасні програми динамічної математики. Комп'ютерні та методичні інструменти програм динамічної математики.

**Тема 1.2.** Розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем у програмах динамічної математики. Розв'язування задач з параметрами.

**Тема 1.3.** Розв'язування задач диференціального числення.

**Тема 1.4.** Розв'язування задач інтегрального числення.

**Тема 1.5.** Розв'язування задач теорії ймовірностей та математичної статистики.

**Тема 1.6.** Створення власних інструментів у програмах динамічної математики

### Розділ 2. Організація контролю знань при вивченні алгебри

**Тема 2.1.** Використання програми *Математический конструктор* при організації контролю. Інструменти *Проверить ответ*, *Поле ввода ответа*, *Чекбокс*.

**Тема 2.2.** Використання режиму *GeoGebra Exam* програми *GeoGebra*.

**Тема 2.3.** Організація тестового контролю знань із використання програми *MyTest*

**Тема 2.4.** *GoogleForms*

### Розділ 3. Використання хмарних технологій при вивченні алгебри

**Тема 3.1.** Створення інтерактивних аплетів у програмі динамічної математики *GeoGebra*.

**Тема 3.2.** Хмарні сервіси предметного спрямування (алгебра).

### Розділ 4. Використання BYOD-підходу при вивченні алгебри

**Тема 4.1.** Використання QR-кодів при вивченні алгебри.

**Тема 4.2.** *Plickers*

**Тема 4.3.** Доповнена та віртуальна реальність при вивченні алгебри.

## 7.2. Структура та обсяг навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		Лекції	Практ.	Лабор.	Конс.	Самост.р		Лекції	Практ.	Лабор.	Конс.	Самост. робота
Розділ 1. Застосування комп'ютера при вивченні алгебри, початків аналізу												
Тема 1.1. Сучасні програми динамічної математики. Комп'ютерні та методичні інструменти програм динамічної математики.	2	1		1							10	
Тема 1.2. Розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем у програмах динамічної математики. Розв'язування задач з параметрами.	3	1		2		6		1		1	8	
Тема 1.3. Розв'язування задач диференціального числення.	2	1		1		6				1	8	
Тема 1.4. Розв'язування задач інтегрального числення.	3	1		2		6				1	8	
Тема 1.5. Створення власних інструментів у програмах динамічної математики	2	1		2		6					8	
Разом	13	5		8		24		2		3	42	
Розділ 2. Організація контролю знань при вивченні алгебри												
Тема 2.1. Використання програми <i>Математический конструктор</i> при організації контролю. Інструменти Проверить ответ, Поле ввода ответа, Чекбокс.	3	1		2		8		1		1	10	
Тема 2.2. Використання режиму <i>GeoGebra Exam</i> програми <i>GeoGebra</i> .		1		2		6				1	8	
Тема 2.3. Організація тестового контролю знань із використання програми <i>MyTest</i> .	3	1		6		10				1	12	
Разом	13	3		10		24				3	30	
Розділ 3. Використання хмарних технологій при вивченні алгебри												
Тема 3.1. Створення інтерактивних аплетів у програмі динамічної математики <i>GeoGebra</i> .	3	1		2		10					12	



Тема 3.2. Хмарні сервіси предметного спрямування (алгебра).	1	1				20						22
<b>Разом</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>30</b>						<b>34</b>
<b>Розділ 4. Програмні засоби навчання алгебри</b>												
Тема 4.1. Програмно-навчальний засіб ТерМ. Бібліотека електронних наочностей «Алгебра, 7-9 клас». ППЗ «Алгебра, 11 клас». Програмне середовище «Системи лінійних рівнянь».	10				10	2	14					18
Тема 4.2. Використання системи комп'ютерної математики <i>Maple</i> при вивченні алгебри та початків аналізу	4				4		10					12
<b>Разом</b>	<b>16</b>				<b>14</b>	<b>2</b>	<b>24</b>					<b>30</b>
<b>Розділ 5. Використання BYOD-підходу при вивченні алгебри</b>												
Тема 5.1. Використання QR-кодів при вивченні алгебри	2				2		10					12
Тема 5.2. Доповнена та віртуальна реальність при вивченні алгебри.	2				2		20					22
<b>Разом</b>	<b>4</b>				<b>4</b>		<b>30</b>					<b>34</b>

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1-2	Використання комп'ютера при вивченні алгебри та початків аналізу (тренувальна)	4	2
3	Розв'язування задач шкільного курсу алгебри і початків аналізу (залікова)	2	1
4	Створення власних інструментів у програмах динамічної математики (тренувальна)	2	
5	Організація контролю знань із використанням програми <i>Математический конструктор</i> (тренувальна)	2	1
6	Організація контролю знань із використанням режиму <i>GeoGebra Exam</i> (тренувальна)	2	1
7-8	Створення тестів із використанням програми <i>MyTest</i> . (тренувальна)	4	1
9	Організація комп'ютерного контролю знань (залікова)	2	
10	Створення інтерактивних аплетів у програмі динамічної математики <i>GeoGebra</i>	2	

	(тренувальна)		
11	Використання програмно-методичного комплексу ТерМ 7 при вивченні алгебри (тренувальна)	2	
12-13	Використання бібліотек електронних наочностей «Алгебра, 7-9 клас», ППЗ «Алгебра, 11 клас» (тренувальна)	4	
14	Використання програмного середовища «Системи лінійних рівнянь» (тренувальна)	2	
15	Контрольна робота. Урок алгебри з комп'ютерною підтримкою (залікова)	2	
16-17	Використання системи комп'ютерної математики <i>Maple</i> при вивченні алгебри та початків аналізу (тренувальна)	4	
18	Використання QR-кодів при вивченні математики (тренувальна)	2	
19	Доповнена та віртуальна реальність при вивченні алгебри (тренувальна)	2	

## 8. Рекомендовані джерела інформації

Основні:

1. Семеніхіна О.В. Використання комп'ютера при вивченні математики. Програми динамічної математики / О. В. Семеніхіна, М. Г. Друшляк. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка. – 2016. – 146 с.

2. Семеніхіна О.В. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання математики. Навчальний посібник / О. В. Семеніхіна, М. Г. Друшляк. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2017. – 144с.

Додаткові:

- Дубровский В. Учимся работать с «Математическим конструктором» / Дубровский В. // Математика. – 2009. – №13. – С. 2-48.
- Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів / Жалдак М.І. – К.: Техніка, 1997. – 304 с..
- Жалдак М.І. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів / Жалдак М.І., Горошко Ю. В., Вінниченко Є. Ф. – К.: РНУ "ДІНІТ", 2004. – 252с.
- Хохенватор М. Введение в GeoGebra / Хохенватор М. / Перевод Т.С. Рябова. – 2012. – 153с.
- Drushlyak M.G. Computer Tools “Trace” and “Locus” in Dynamic Mathematics Software / M.G. Drushlyak // European Journal of Contemporary Education. – 2014. – V.10 (4). – P. 204-214.
- GeoGebra. Материалы. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.geogebraTube.org/search/results/uid/UmY4n1dqEN8AACLq40AAACy5266389f9b430>
- Semenikhina E.V. Computer Mathematical Tools: Practical Experience of Learning to Use Them / E.V. Semenikhina, M.G. Drushlyak // European Journal of Contemporary Education. – 2014. – V.9 (3). – P. 175-183.
- Semenikhina E.V. The necessity to Reform the Mathtmatcs Education in the Ukraine / E.V. Semenikhina, M.G. Drushlyak // Journal of Research in Innovative Teaching. – 2015. – 8. – P.51-62.

9. Semenikhina O., Drushlyak M. The Study of Dynamic Mathematics Software: Startistical Analysis of its Number for the Demand of the Modern Math Teacher // *European Journal of Contemporary Education*. – 2015. – V. (). – P. .
10. Дубровский В.Н. Динамическая геометрия в школе. Занятие 1 / В.Н. Дубровский, С.Н. Поздняков // *Компьютерные инструменты в школе*. – 2008. – №.1. – С. 21-31.
11. Дубровский В.Н. Динамическая геометрия в школе. Занятие 4. Измерения и вычисления / В.Н. Дубровский, С.Н. Поздняков // *Компьютерные инструменты в школе*. – 2008. – №.4. – С. 9-16.
12. Дубровский В.Н. Динамическая геометрия в школе. Занятие 5. Работа с графиками функций средствами динамической геометрии / В.Н. Дубровский, С.Н. Поздняков // *Компьютерные инструменты в школе*. – 2008. – №.5. – С. 32-45.
13. Дубровский В. Динамическая геометрия с «Математическим конструктором». Эпизоды 1-13 / В.Дубровский // *Математика*, 2011-2012. – (№10/2011), (№11/2011), (№12/2011), (№13/2011), (№14/2011), (№15/2011), (№16/2011), (№1/2012), (№2/2012), (№3/2012), (№4/2012), (№5/2012), (№6/2012)
14. Компетентность, инициатива, творчество. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://aleshko.ucoz.kz/load/interaktivnye\\_stereochertezhi\\_v\\_srede\\_quotzhivaja\\_matematikaquot/24-1-2](http://aleshko.ucoz.kz/load/interaktivnye_stereochertezhi_v_srede_quotzhivaja_matematikaquot/24-1-2) . – Назва з екрану.
15. Ракута В.М. Система динамічної математики GeoGebra як іноваційний засіб для вивчення математики / Ракута В.М. // *Інформаційні технології і засоби навчання*. – 2012. – №4 (30). – Режим доступу до журналу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/view/54#.U24YeXTj5nE>.
16. Семеніхіна О.В. Комп'ютерні інструменти програм динамічної математики та методичні проблеми їх використання / О.В. Семеніхіна, М.Г. Друшляк // *Інформаційні технології і засоби навчання*. – 2014. – Т. 42. – № 4. – С. 109-117.
17. Семеніхіна О.В. Про інструменти контролю в ІГС Математичний конструктор / О.В. Семеніхіна, М.Г. Друшляк // *Науковий вісник Мелітопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка*. – 2014. – Вип.13 (2). – С. 189-195.
18. Семеніхіна О.В. Програми динамічної математики у контексті набуття емпіричного досвіду і формування знань (на прикладі розв'язування задач з параметрами) / О.В. Семеніхіна, М.Г. Друшляк // *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. – 2014. – № 6. – С. 67-74.
19. Семеніхіна О.В. Створення власних комп'ютерних інструментів в середовищах динамічної математики / О.В. Семеніхіна, М.Г. Друшляк // *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. – 2014. – № 5(53). – С. 60-69.
20. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Використання програми GeoGebra в дослідженні функціональних залежностей (на прикладі розв'язування задач на екстремум) // *Комп'ютер в школі і сім'ї*. – 2015. – № 6. – С. 17-24.
21. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Обґрунтування доцільності використання програм динамічної математики як засобів візуалізації математичних знань // *Фізико-математична освіта*. – 2015. – Вип. . – С. 65-73.
22. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Про формування умінь раціонально обрати програму динамічної математики: результати педагогічних досліджень // *Комп'ютер в школі і сім'ї*. – 2015. – № 4. – С. 24-30.
23. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Програм динамічної математики: кількісний аналіз в контексті підготовки вчителя математики // *Інформаційні технології і засоби навчання*. – 2015. – Т. 48. – № 4. – С. 35-46.
24. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Програми динамічної математики у контексті роботи сучасного вчителя: результати педагогічного експерименту // *Інформаційні технології в освіті*. – 2015. – Вип. 22. – С. 109-119.
25. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Технологія напрацювання умінь використовувати комп'ютерний математичний інструментарій у системі підготовки учителя математики // *Педагогічні науки*. – 2015. – № 6(50). – С. 298-305.

26. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Типові помилки, які виникають при використанні програм динамічної математики // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2015. – № . – С. .
27. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Формування умінь використовувати комп'ютерний інструментарій у майбутнього вчителя математики // Інновації у вищій освіті – комунікація та співпраця у сучасному університетському середовищі за допомогою специфічних цифрових інструментів: [Міжнародна колективна монографія] за заг. ред. д.пед.н., проф. Наказного М. О. – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2015. – 376 с. – С. 138-149.
28. Храповицкий И.С. Живая геометрия. Интерактивные пособия. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://janka-x.livejournal.com>
29. Храповицкий И.С. Методические рекомендации по применению электронного учебного издания Geometer's Sketchpad в учебном процессе общеобразовательных учреждений / Храповицкий И.С. – 2008. – 71с.

## **9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна**

1. Програми динамічної математики *GRAN*, *DG*, *Cabri*, *The Geometer's SketchPad*, *Математический конструктор*, *GeoGebra*.
2. Програмно-навчальний засіб *ТерМ*. Бібліотека електронних наочностей «Алгебра, 7-9 клас». ППЗ «Алгебра, 11 клас». Програмне середовище «Системи лінійних рівнянь».
3. Система комп'ютерної математики *Maple*.

### **Офіційні сайти програм**

1. <http://www.cabri.com>
2. <http://www.dynamicgeometry.com>
3. <http://www.geogebra.org>
4. <http://www.cinderella.de>
5. <http://geonext.uni-bayreuth.de>
6. <http://obr.lc.ru/mathkit>
7. [http://dg.osenkov.com/index\\_ru.html](http://dg.osenkov.com/index_ru.html)
8. <http://math.exeter.edu/rparris/winggeom.html>
9. <http://geocentral.net/geometria/ru>
10. <http://www.raumgeometrie.de/drupal/en>