

Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний педагогічний університет  
імені А.С.Макаренка

Кафедра математики

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з  
науково-педагогічної  
(навчально-виховної) роботи  
\_\_\_\_\_В.В. Герман  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_20\_\_ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Застосування комп'ютерів при вивченні математики**

<b>галузь знань</b>	0402 Фізико-математичні науки
<b>напрямок</b>	6.040201 Математика*
<b>спеціалізація</b>	Математика*
<b>факультет</b>	фізико-математичний

Кредитно-модульна система  
організації навчального процесу

Суми – 2016

Робоча програма з курсу «Застосування комп'ютерів при вивченні математики» для студентів за напрямом підготовки 6.040201 Математика\*.

«    » лютого 2016р. – 11 с.

Розробники: кандидат фізико-математичних наук, Друшляк М.Г.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математики

Протокол №    від «    » лютого 2016 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ проф. Лиман Ф.М.

«    » лютого 2016 р.

Схвалено методичною комісією фізико-математичного факультету

Протокол № \_\_\_\_ від. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 р.

Голова \_\_\_\_\_ проф. Чашечникова О.С.

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 2	Галузь знань 0402 Фізико-математичні науки	Нормативна
	Напрямок підготовки 6.040201 Математика*	
Модулів – 1	Спеціальність ( <i>професійне спрямування</i> ): Математика*	<b>Рік підготовки:</b>
Змістових модулів – 2		4-й
Індивідуальне навчально-дослідне завдання - 1		<b>Семестри: 8</b>
Загальна кількість годин – 60		<b>Лекції - 10 год.</b>
Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних: 2 год.  самостійної роботи: 2 год.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	<b>Лабораторні – 22 год.</b>
		<b>Самостійна робота – 28 год.</b>
		Вид контролю: залік

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** викладання дисципліни: вивчити шляхи використання інформаційних технологій для підтримки вивчення шкільного курсу математики (планіметрії, стереометрії, елементів алгебри та початків аналізу).

**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.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- ППЗ навчання математики, їх класифікацію;
- особливості використання окремих ППЗ на уроках математики;

**вміти:**

- аналізувати літературу з проблем використання ППЗ з математики;
- розв'язувати типові задачі шкільного курсу засобами ІТ:
  - Побудова графічних зображень плоских фігур.
  - Вимірювання довжини відрізків і величин кутів.

- Обчислення довжин ланок ламаних і площ областей, обмежених замкненими ламаними.
- Розв'язування і дослідження розв'язків задач на побудову.
- Розв'язування трикутників.
- Обчислення площ, периметрів, кутів многокутників.
- Побудова графічних зображень просторових фігур за допомогою комп'ютера.
- Обчислення довжин ребер, висот, площ граней, бічних і повних поверхонь, об'ємів многокутників.
- Обчислення об'ємів і площ поверхонь паралелепіпеда, піраміди, зрізаної піраміди, циліндра, конуса, зрізаного конуса, кулі.
- Аналіз перетину многогранника площиною.
- Обчислення об'ємів і площ поверхонь тіл, обмежених поверхнями, що утворюються обертанням ламаних і кривих ліній навколо однієї з координатних осей.
- Тотожні перетворення алгебраїчних виразів за допомогою комп'ютера.
- Побудова графіків і дослідження функцій.
- Обернені функції та побудова їх графіків.
- Графічне і символічне розв'язування рівнянь і нерівностей та їх систем.
- Чисельне і символічне відшукування похідних функцій.
- З'ясування властивостей похідних функцій.
- Відшукування первісних та обчислення визначених інтегралів.
- Наближене обчислення за допомогою комп'ютера довжин кривих ліній та площ криволінійних трапецій з використанням ламаних ліній.
- Набір спостережених даних та побудова на їх основі варіаційного ряду.
- Дискретні та неперервні розподіли статистичних ймовірностей та їх дослідження.
- Многокутник дискретного розподілу та гістограма неперервного розподілу статистичних ймовірностей та їх побудова.
- Функції дискретного та неперервного розподілів статистичних ймовірностей та побудова їх графіків.
- Визначення числових характеристик розподілів статистичних ймовірностей.
- Обчислення статистичних ймовірностей випадкових подій при заданих розподілах статистичних ймовірностей.
- організувати контроль знань з використанням програми «*Математичний конструктор*»;
- створювати інтерактивних аплетів у програмі *GeoGebra*, розміщувати їх у мережі Інтернет та використовувати при створенні електронних підручників.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1. Застосування комп'ютера при вивченні алгебри, початків аналізу та статистики.**

**Тема 1. Застосування комп'ютера при вивченні алгебри та початків аналізу**

**Зміст.** Розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем у середовищах динамічної математики. Розв'язування задач з параметрами. Розв'язування задач диференціального та інтегрального числення засобами програм динамічної математики: знаходження проміжків зростання та спадання функції, знаходження локального екстремума, обчислення визначених та невластних інтегралів, обчислення площі криволінійної трапеції.

**Тема 2. Застосування комп'ютера при вивченні математичної статистики**

**Зміст.** Статистичні розрахунки у середовищах динамічної математики: введення статистичних даних, побудова гістограми, полігону, функції розподілу, обчислення математичних характеристик.

### **Змістовий модуль 2. Застосування комп'ютера при вивченні геометрії**

#### **Тема 1. Застосування комп'ютера при вивченні планіметрії**

**Зміст.** Розв'язування геометричних задач на дослідження. Створення власних комп'ютерних інструментів. Розв'язування задач на ГМТ. Покрокові демонстрації при розв'язуванні задач на побудову. Комп'ютерна підтримка вивчення теми «Геометричні перетворення». Використання методу координат у пакетах динамічної математики.

#### **Тема 2. Застосування комп'ютера при вивченні стереометрії**

**Зміст.** Розв'язування стереометричних задач в середовищах динамічної математики. Побудова перерізів многогранників у пакеті «Жива Геометрія». Побудова розгортки многогранників. Розв'язування задач на ГМТ в просторі. Комп'ютерна підтримка теми «Геометричні перетворення в просторі». Організація контролю знань з використанням програми «Математичний конструктор». Створення інтерактивних аплетів у програмі *GeoGebra*. Використання інтерактивних аплетів при створенні електронних підручників.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Тема	Кількість годин, відведених на		
	лекції	лабораторні	самостійну роботу
<b><i>Змістовий модуль I. Застосування комп'ютера при вивченні алгебри, початків аналізу та статистики.</i></b>			
Тема 1. Застосування комп'ютера при вивченні алгебри та початків аналізу	4	4	-
Тема 2. Застосування комп'ютера при вивченні математичної статистики	2	2	4
<b><i>Змістовий модуль II. Застосування комп'ютера при вивченні геометрії</i></b>			
Тема 1. Застосування комп'ютера при вивченні планіметрії	2	8	16
Тема 2. Застосування комп'ютера при вивченні стереометрії	2	8	8
<b>Усього годин</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>28</b>

## **5. Теми лекційних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Сучасні програми динамічної математики. Історичний огляд. Комп'ютерні інструменти.	2
2.	Використання комп'ютера при вивченні алгебри та початків аналізу.	2
3.	Використання комп'ютера при вивченні теорії ймовірностей та математичної статистики.	2
4.	Використання комп'ютера при вивченні планіметрії.	2
5.	Використання комп'ютера при вивченні стереометрії.	2

### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1</b>		
1	Використання комп'ютера при вивченні алгебри та початків аналізу	2
2	Розв'язування задач шкільного курсу алгебри і початків аналізу	2
3	Статистичні розрахунки у середовищах динамічної математики	2
<b>Змістовий модуль 2</b>		
4-5	Використання комп'ютера при вивченні планіметрії	4
6	Розв'язування задач планіметрії	2
7-8	Використання комп'ютера при вивченні стереометрії	4
9	Розв'язування задач стереометрії	2
10	Організація контролю знань	2
11	Контрольна робота	

### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Комп'ютерні інструменти <i>Слід</i> та <i>Локус</i> в програмах динамічної математики	4
2	Додаткові комп'ютерні інструменти	2
3	Візуалізація експериментальних випробувань на основі випадкових подій у середовищі <i>GeoGebra 5.0</i> .	4
4	Розв'язування задач на ГМТ в просторі в програмах <i>Cabri</i> та <i>GeoGebra 5.0</i> .	4
5	Організація контролю знань засобами динамічної математики	6
6	Створення інтерактивних аплетів в програмі <i>GeoGebra</i>	4
7	Використання інтерактивних аплетів при створенні електронних підручників	4

### Питання для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу

#### Питання до заліку

1. ППЗ навчання математики, їх класифікація
2. Особливості використання окремих ППЗ на уроках математики.
3. Побудова графічних зображень плоских фігур.
4. Вимірювання довжин відрізків і величин кутів.
5. Обчислення довжин ланок ламаних і площ областей, обмежених замкненими ламаними.
6. Розв'язування і дослідження розв'язків задач на побудову.
7. Розв'язування трикутників.
8. Обчислення площ, периметрів, кутів багатокутників.
9. Побудова графічних зображень просторових фігур за допомогою комп'ютера.
10. Обчислення довжин ребер, висот, площ граней, бічних і повних поверхонь, об'ємів багатокутників.
11. Обчислення об'ємів і площ поверхонь паралелепіпеда, піраміди, зрізаної піраміди, циліндра, конуса, зрізаного конуса, кулі.
12. Аналіз перетину многогранника площиною.
13. Обчислення об'ємів і площ поверхонь тіл, обмежених поверхнями, що утворюються обертанням ламаних і кривих ліній навколо однієї з координатних осей.

14. Тотожні перетворення алгебраїчних виразів за допомогою комп'ютера.
15. Побудова графіків і дослідження функцій.
16. Обернені функції та побудова їх графіків.
17. Графічне і символічне розв'язування рівнянь і нерівностей та їх систем.
18. Чисельне і символічне відшукування похідних функцій.
19. З'ясування властивостей похідних функцій.
20. Відшукування первісних та обчислення визначених інтегралів.
21. Наближене обчислення за допомогою комп'ютера довжин кривих ліній та площ криволінійних трапецій з використання ламаних ліній.
22. Набір спостережених даних та побудова на їх основі варіаційного ряду.
23. Дискретні та неперервні розподіли статистичних ймовірностей та їх дослідження.
24. Многокутник дискретного розподілу та гістограма неперервного розподілу статистичних ймовірностей та їх побудова.
25. Функції дискретного та неперервного розподілів статистичних ймовірностей та побудова їх графіків.
26. Визначення числових характеристик розподілів статистичних ймовірностей.
27. Обчислення статистичних ймовірностей випадкових подій при заданих розподілах статистичних ймовірностей.

## 8. Індивідуальні завдання

### Індивідуальне завдання №1

Провести самостійне дослідження. Зробити статистичний аналіз проведеного експерименту.

В-т	Завдання
1-6	З колоди навмання вибирають карту і фіксують її масть. Скласти частотну таблицю випадіння мастей карт на основі 30 вибраних карт. Вказівка: пронумеруйте кожну масть. Визначити основні характеристики вибірки.
7-12	Гральний кубик кидають 50 разів. Скласти частотну таблицю випадіння очок на грані кубика. Визначити основні характеристики вибірки.

### Індивідуальне завдання №2

1. Побудуйте лінію перетину площин на завантаженому стереокресленні.
2. Побудувати переріз многогранника за точкою і слідом січної площини, звантаживши креслення.
3. Побудувати переріз куба за трьома точками методом слідів, звантаживши креслення.

### Індивідуальне завдання №3

Створити інтерактивний аплет для демонстрації теореми з використанням програми *GeoGebra*.

## 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль				Самостійна робота	Сума	Підсумковий (екз.)	Загальна сума
РОЗДІЛ I		РОЗДІЛ II					
Т.1.1	Т.1.2	Т.2.1	Т.2.2	30	100	-	100
11	4	19	36				

Відвідув. лекцій	Викон. лаб.робіт	К/р	Індивід. завдання	Всього

ЗМ I.	3	$2 \times 36. + 1 \times 66. = 12$	-	10	25
ЗМ II.	2	$5 \times 46. + 2 \times 76. = 34$	20	20	75
Усього	5	45	20	30	100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82 - 89	<b>B</b>	добре	
74 - 81	<b>C</b>		
64 - 73	<b>D</b>	задовільно	
60 - 63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 10. Методичне забезпечення

Для організації роботи зі студентами використовуються наступні навчально-методичні матеріали:

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. – с. 146.

### 11. Рекомендована література

#### Базова

1. Дубровский В. Учимся работать с «Математическим конструктором» / Дубровский В. // Математика. – 2009. – №13. – С. 2-48.
2. Жалдак М.І. Елементи стохастичності з комп'ютерною підтримкою. Посібник для вчителів / М.І. Жалдак, Г.Ю. Михалін. – К.: РНУ "ДНІТ", 2004. – 125с.
3. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках геометрії: Посібник для вчителів / М.І. Жалдак, О.В. Вітюк – К.: РНУ "ДНІТ", 2004. – 169с.
4. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів / Жалдак М.І. – К.: Техніка, 1997. – 304 с..
5. Жалдак М.І. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів / Жалдак М.І., Горошко Ю. В., Вінниченко Є. Ф. – К.: РНУ "ДНІТ", 2004. – 252с.
6. Раков С.А. Компьютерные эксперименты в геометрии / С.А. Раков, В.П. Горох. – Х.: МП Регіональний центр нових інформаційних технологій, 1996. – 176с.
7. Хохенватор М. Введение в GeoGebra / Хохенватор М. / Перевод Т.С. Рябова. – 2012. – 153с.
8. Семеніхіна О.В. Використання комп'ютера при вивченні математики. Програми динамічної математики / О. В. Семеніхіна, М. Г. Друшляк. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка. – 2015. – с. 140.



## Додаткова

9. 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.
10. GeoGebra. Матеріали. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.geogebraTube.org/search/results/uid/UmY4n1dqEN8AAcLq40AAACy5266389f9b430>
11. 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.
12. Semenikhina E.V. The necessity to Reform the Mathematics Education in the Ukraine / E.V. Semenikhina, M.G. Drushlyak // Journal of Research in Innovative Teaching. – 2015. – 8. – P.51-62.
13. 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. .
14. Semenikhina O.V. Organization of Experimental Computing in Geogebra 5.0 in Solving Problems of Probability Theory / O.V. Semenikhina, M.G. Drushlyak // European Journal of Contemporary Education. – 2015. – V. 11(1). – P. 82-90.
15. Дубровский В.Н. Динамическая геометрия в школе. Занятие 1 / В.Н. Дубровский, С.Н. Поздняков // Компьютерные инструменты в школе. – 2008. – №.1. – С. 21-31.
16. Дубровский В.Н. Динамическая геометрия в школе. Занятие 2. Геометрические построения. Геометрические места точек / В.Н. Дубровский, С.Н. Поздняков // Компьютерные инструменты в школе. – 2008. – №.2. – С. 41-50.
17. Дубровский В.Н. Динамическая геометрия в школе. Занятие 3. Геометрические преобразования / В.Н. Дубровский, С.Н. Поздняков // Компьютерные инструменты в школе. – 2008. – №.3. – С. 24-35.
18. 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.
19. 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.
20. Дубровский В.Н. Динамическая геометрия в школе. Занятие 6. Стереометрия в двумерных средах / В.Н. Дубровский, С.Н. Поздняков // Компьютерные инструменты в школе. – 2008. – №.6. – С. 24-38.
21. Дубровский В.Н. Стереометрия с компьютером / Дубровский В.Н. // Компьютерные инструменты в образовании. – 2003. – №6. – С. 3-11.
22. 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)
23. Зеленьяк О.П. Стереометрія з комп'ютером? / Зеленьяк О.П. // Інформаційні технології в освіті. – 2013. – №5. – С.146-156.
24. Компетентность, инициатива, творчество. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [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.
25. Михрина Т.В. Использование программы Cabri 3D на уроках стереометрии / Михрина Т.В. – М.: Гимназия №1534 г.Москвы. – 2012. – 11с.
26. Ракута В.М. Система динамічної математики GeoGebra як іновативний 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>.

27. Семенихіна Е.В., Друшляк М.Г. Розв'язування задач шкільного курсу статистики у середовищах GRAN1 і GeoGebra: порівняльний аналіз// Фізико-математична освіта. – 2015. – № 1(4). – С. 21-30.
28. Семенихіна О.В. Використання комп'ютерних інструментів ІГС САВRI 3D при розв'язуванні задач стереометрії / О.В. Семенихіна, М.Г. Друшляк // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2014. – № 4. – С. 36-41.
29. Семенихіна О.В. Візуалізація експериментальних випробувань на основі випадкових подій у середовищі GeoGebra 5.0 / О.В. Семенихіна, М.Г. Друшляк // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – 2014. – № 14. – С. 94-103.
30. Семенихіна О.В. Геометричні перетворення площини і комп'ютерні інструменти їх реалізації / О.В. Семенихіна, М.Г. Друшляк // Комп'ютер в школі і сім'ї. – 2014. – № 7(119). – С. 25-29.
31. Семенихіна О.В. Інструментарій програми GeoGebra 5.0 та його використання при розв'язуванні задач стереометрії / О.В. Семенихіна, М.Г. Друшляк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Т. 44. – № 6. – С. 124-133.
32. Семенихіна О.В. Комп'ютерні інструменти програм динамічної математики та методичні проблеми їх використання / О.В. Семенихіна, М.Г. Друшляк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Т. 42. – № 4. – С. 109-117.
33. Семенихіна О.В. Про інструменти контролю в ІГС Математичний конструктор / О.В. Семенихіна, М.Г. Друшляк // Науковий вісник Мелітопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – 2014. – Вип.13 (2). – С. 189-195.
34. Семенихіна О.В. Програми динамічної математики у контексті набуття емпіричного досвіду і формування знань (на прикладі розв'язування задач з параметрами) / О.В. Семенихіна, М.Г. Друшляк // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2014. – № 6. – С. 67-74.
35. Семенихіна О.В. Створення власних комп'ютерних інструментів в середовищах динамічної математики / О.В. Семенихіна, М.Г. Друшляк // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2014. – № 5(53). – С. 60-69.
36. Семенихіна 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.
37. Семенихіна О.В., Друшляк М.Г. Обґрунтування доцільності використання програм динамічної математики як засобів візуалізації математичних знань // Фізико-математична освіта. – 2015. – Вип. . – С. 65-73.
38. Семенихіна О.В., Друшляк М.Г. Практика використання параметричного кольору в програмах динамічної математики при розв'язуванні задач на ГМТ // Фізико-математична освіта. – 2015. – Вип. 2(5). – С. 62-72.
39. Семенихіна 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.
40. Семенихіна 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.
41. Семенихіна 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.
42. Семенихіна 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.
43. Семенихіна О.В., Друшляк М.Г. Типові помилки, які виникають при використанні програм динамічної математики // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2015. – № . – С. .

44. 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.
45. Храповицкий И.С. Живая геометрия. Интерактивные пособия. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://janka-x.livejournal.com>
46. Храповицкий И.С. Методические рекомендации по применению электронного учебного издания Geometer's Sketchpad в учебном процессе общеобразовательных учреждений / Храповицкий И.С. – 2008. – 71с.

#### **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>