

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра вищої математики та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету математики і інформатики  
Григорій ЖОЛІКЕВИЧ



08 20 23 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Окремі розділи геометрії

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий (магістерський) \_\_\_\_\_

галузь знань \_\_\_\_\_ 01 Освіта/Педагогіка \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

спеціальність (предметна спеціальність) \_\_\_\_\_ 014.04 Середня освіта (Математика) \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

освітня програма \_\_\_\_\_ Математика та інформатика \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

Спеціалізація \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

вид дисципліни \_\_\_\_\_ обов'язкова \_\_\_\_\_  
(обов'язкова / за вибором)

факультет \_\_\_\_\_ математики і інформатики \_\_\_\_\_

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики

“29” серпня 2023 року, протокол № 8

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Ольга ЛИКОВА, кандидат фізико-математичних наук,  
старший викладач закладу вищої освіти кафедри  
вищої математики та інформатики

Програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики та інформатики

Протокол від “29” серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри вищої математики та інформатики



(підпис)

Віктор ЛИСИЦЯ

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником проектної групи) Математика та інформатика

назва освітньої програми

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми  
(керівник проектної групи) Математика та інформатика



(підпис)

Ірина ЖОВТОНІЖКО

Програму погоджено науково- методичною комісією  
факультету математики і інформатики

назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “29” серпня 2023 року № 1

Голова методичної комісії факультету математики і інформатики



(підпис)

Ольга АНОЩЕНКО

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Окремі розділи геометрії” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми “Математика та інформатика” підготовки другого(магістерського) рівня  
(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності (напряму) 014.04 Середня освіта(Математика)  
спеціалізації \_\_\_\_\_

### 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. **Метою** викладання навчальної дисципліни “Окремі розділи геометрії” є систематизація, розширення та поглиблення знань зі шкільного курсу геометрії, формування загальних та фахових компетентностей майбутніх вчителів математики.

1.2. **Основними завданнями вивчення дисципліни** “Окремі розділи геометрії” є: надання теоретичних відомостей з окремих розділів елементарної геометрії, ознайомлення з основними методами та прийомами розв’язування геометричних задач різних типів, набуття навичок розв’язування задач різних рівней складності.

1.3. Кількість кредитів – 5.

1.4. Загальна кількість годин – 150.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
2-й	2-й
Лекції	
32 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	10 год.
Лабораторні заняття	
Самостійна робота	
86 год.	130 год.
Індивідуальні завдання	

1.6. Компетентності та заплановані результати навчання.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні мати наступні компетентності.

#### **Інтегральна компетентність:**

ІК01. Здатність успішно розв’язувати навчально-педагогічні задачі та проблеми середньої освіти на рівнях базової середньої освіти та профільної середньої освіти на основі глибокого знання елементарної математики, основ вищої математики, інформаційних технологій та методики викладання математики застосовуючи сучасні методи діагностування навчальних досягнень учнів, спираючись на знання про сучасну природничу картину світу та забезпечуючи охорону життя та здоров’я учнів у навчально-виховному процесі та позаурочній діяльності.

**Загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК06. Здатність доцільно використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

**Фахові компетентності:**

ФК02. Володіння спеціальною професійною термінологією та уміння її використовувати та передавати.

ФК04. Здатність демонструвати глибокі знання з математики та інформатики.

ФК07. Здатність в умовах розвитку науки й психолого-педагогічної практики до переоцінки накопиченого досвіду, аналізу своїх можливостей, вміння набувати нові знання, використовувати новітні технології.

ФК15. Здатність розуміти міркування та виокремлювати ланцюги міркувань у доведеннях, а також розташовувати їх у логічній послідовності.

**Програмні результати навчання за освітньо-професійною програмою:**

ПРН08. Встановлювати міжпредметні та внутрішньо предметні зв'язки під час вивчення тем шкільного курсу математики та інформатики.

ПРН11. Володіти методикою проведення лекційних, практичних і лабораторних робіт при навчанні учнів математики та інформатики на профільному середньому рівні освіти.

ПРН17. Володіти методикою розв'язання математичних задач різних рівнів складності курсу математики у закладах загальної середньої та професійної освіти; мати вміння застосовувати знання вищої та елементарної математик при розв'язуванні математичних задач, зокрема нестандартних та олімпіадних, на рівнях середньої та професійної освіти, а також формувати науковий спосіб мислення учнів.

**2. Тематичний план навчальної дисципліни****Розділ 1. Структура шкільного курсу геометрії**

*Тема 1. Аксиоматична побудова шкільного курсу геометрії.*

Основні поняття та аксіоматика шкільного курсу геометрії.

*Тема 2. Основні типи геометричних задач.*

Задачі на обчислення. Задачі на доведення. Задачі на побудову. Задачі на дослідження.

**Розділ 2. Застосування допоміжних елементів та допоміжних побудов при розв'язуванні геометричних задач**

*Тема 3. Метод допоміжного відрізка.*

Метод допоміжного відрізка в планіметричних та стереометричних задачах.

*Тема 4. Метод допоміжного кута.*

Метод допоміжного кута в планіметричних та стереометричних задачах.

*Тема 5. Пропорційність відрізків. Допоміжні прями та допоміжні трикутники.*

Теореми про пропорційність відрізків. Побудова допоміжних прямих при розв'язуванні задач. Використання допоміжних рівних трикутників та допоміжних подібних трикутників при розв'язуванні задач.

*Тема 6. Коло та пов'язані з ним елементи. Метод допоміжного кола.*

Вписані кути. Деякі властивості хорд, січних та дотичної. Вписані та описані багатокутники. Метод допоміжного кола.

*Тема 7. Площі плоских фігур. Метод допоміжної площі.*

Формули для обчислення площі трикутників та чотирикутників. Площа круга. Ключові задачі про площі трикутників та чотирикутників. Обчислення шуканої площі через площу іншої фігури, перерозподіл площ. Метод допоміжної площі.

*Тема 8. Поняття об'єму тіл. Метод допоміжного об'єму.*

Поняття об'єму тіл. Метод допоміжного об'єму в стереометричних задачах.

**Розділ 3. Координатний та векторний методи розв'язування геометричних задач**

*Тема 9. Метод координат.*

Суть методу координат. Задачі на встановлення співвідношень між елементами фігур. Задачі на знаходження геометричного місця точок на площині та в просторі.

*Тема 10. Векторний метод.*

Застосування векторів при розв'язуванні планіметричних та стереометричних задач.

**Розділ 4. Метод геометричних перетворень**

Тема 11. Геометричні перетворення у шкільному курсі геометрії.

Геометричні перетворення площини. Геометричні перетворення простору.

Тема 12. Застосування методу геометричних перетворень при розв'язуванні планіметричних задач.

Метод симетрії відносно точки. Метод симетрії відносно прямої. Метод повороту. Метод паралельного перенесення. Метод подібності (гомотетії). Метод інверсії.

### Розділ 5. Метод математичної індукції в геометрії

Тема 13. Застосування методу математичної індукції в геометричних задачах.

Суть методу математичної індукції та його застосування в планіметричних задачах.

### Розділ 6. Деякі методи доведення геометричних нерівностей та розв'язування екстремальних геометричних задач

Тема 14. Геометричні нерівності.

Нерівність трикутника. Застосування векторів для доведення геометричних нерівностей. Оцінка площ.

Тема 15. Екстремальні геометричні задачі.

Дослідження екстремальних властивостей геометричних фігур. Використання похідної.

### Розділ 7. Деякі методи та прийоми розв'язування стереометричних задач.

Тема 16. Прямі та площини.

Паралельність і перпендикулярність прямих та площин. Перпендикуляр та похилі до площини. Теорема про три перпендикуляри. Двогранний кут. Тригранний кут.

Тема 17. Многогранники та тіла обертання.

Призма. Піраміда. Об'єми та площі поверхонь многогранників. Правильні многогранники. Циліндр. Конус. Куля і сфера. Об'єми та площі поверхонь тіл обертання. Перерізи многогранників та тіл обертання. Задачі на комбінації геометричних тіл.

## 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усьо го	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Розділ 1. Структура шкільного курсу геометрії</b>													
Тема 1. Побудова шкільного курсу геометрії.	3	1				2	3,5	0,5					3
Тема 2. Основні типи геометричних задач.	7	2	3			2	4,5	0,5	1				3
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			<b>4</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				<b>6</b>
<b>Розділ 2. Застосування допоміжних елементів та допоміжних побудов при розв'язуванні геометричних задач</b>													
Тема 3. Метод допоміжного відрізка.	4	1	1			2	3,5	0,25	0,25				3
Тема 4. Метод допоміжного кута.	4	1	1			2	3,5	0,25	0,25				3
Тема 5. Пропорційність відрізків. Допоміжні прямі та допоміжні трикутники.	6,5	2	1,5			3	6	0,5	0,5				5
Тема 6. Коло та пов'язані з ним	9	2	2			5	9	0,5	0,5				8

елементи. Метод допоміжного кола.												
Тема 7. Площі плоских фігур. Метод допоміжної площі.	11	2	3			6	10,5	0,75	0,75			9
Тема 8. Поняття об'єму тіл. Метод допоміжного об'єму.	4,5	1	0,5			3	5,5	0,25	0,25			5
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>39</b>	<b>9</b>	<b>9</b>			<b>21</b>	<b>38</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>			<b>33</b>
<b>Розділ 3. Координатний та векторний методи розв'язування геометричних задач</b>												
Тема 9. Метод координат.	10	2	2			6	10	0,5	0,5			9
Тема 10. Векторний метод.	10	2	2			6	10	0,5	0,5			9
<b>Разом за розділом 3</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>12</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			<b>18</b>
<b>Розділ 4. Метод геометричних перетворень</b>												
Тема 11. Геометричні перетворення у шкільному курсі геометрії.	6	2				4	6,5	0,5				6
Тема 12. Застосування методу геометричних перетворень при розв'язуванні задач.	8	1	3			4	6,5		0,5			6
<b>Разом за розділом 4</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			<b>8</b>	<b>13</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>			<b>12</b>
<b>Розділ 5. Метод математичної індукції в геометрії</b>												
Тема 13. Застосування методу математичної індукції в геометричних задачах.	5	1	1			3	5	0,5	0,5			4
<b>Разом за розділом 5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			<b>3</b>	<b>5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>			<b>4</b>
<b>Розділ 6. Деякі методи доведення геометричних нерівностей та розв'язування екстремальних геометричних задач</b>												
Тема 14. Геометричні нерівності.	5	1	1			3	5	0,25	0,25			4,5
Тема 15. Екстремальні геометричні задачі.	5	1	1			3	5	0,25	0,25			4,5
<b>Разом за розділом 6</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>6</b>	<b>10</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>			<b>9</b>
<b>Розділ 7. Деякі методи та прийоми розв'язування стереометричних задач.</b>												
Тема 16. Прямі та площини.	12	3	3			6	11	1	1			9
Тема 17. Многогранники та тіла обертання.	40	7	7			26	45	3	3			39
<b>Разом за розділом 7</b>	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			<b>32</b>	<b>56</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>48</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>32</b>	<b>32</b>			<b>86</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			<b>130</b>

#### 4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Основні типи геометричних задач (задачі на обчислення, задачі на доведення, задачі на побудову, задачі на дослідження).	3	0,5
2	Метод допоміжного відрізка в планіметричних та стереометричних задачах. Метод допоміжного кута в планіметричних та стереометричних задачах.	2	0,5
3	Теорема про пропорційність відрізків. Побудова допоміжних прямих при розв'язуванні задач. Використання допоміжних рівних трикутників та допоміжних подібних трикутників.	1,5	0,5
4	Коло. Вписані кути. Деякі властивості хорд, січних та дотичної. Вписані та описані многокутники. Метод допоміжного кола.	2	0,5
5	Формули для обчислення площі трикутників та чотирикутників. Площа круга. Ключові задачі про площі трикутників та чотирикутників. Перерозподіл площ. Метод допоміжної площі.	3	0,75
6	Метод допоміжного об'єму.	0,5	0,25
7	Застосування методу координат при розв'язуванні планіметричних та стереометричних задач.	2	0,5
8	Застосування векторів при розв'язуванні планіметричних та стереометричних задач.	2	0,5
9	Застосування методу геометричних перетворень при розв'язуванні планіметричних задач.	3	0,5
10	Метод математичної індукції в геометрії	1	0,5
11	Геометричні нерівності та дослідження екстремальних властивостей фігур.	2	0,5
12	Паралельність і перпендикулярність прямих та площин. Перпендикуляр та похилі до площини. Теорема про три перпендикуляри. Двогранний кут. Тригранний кут.	3	1
13	Призма. Піраміда. Об'єми та площі поверхонь многогранників.	2	1
14	Циліндр. Конус. Куля і сфера. Об'єми та площі поверхонь тіл обертання.	2	1
15	Перерізи многогранників та тіл обертання.	1	0,5
16	Задачі на комбінації тіл.	2	0,5
	<b>Разом</b>	<b>32</b>	<b>10</b>

#### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Аксиоматична побудова шкільного курсу геометрії. Основні типи геометричних задач.	4	6
2	Метод допоміжного відрізка в планіметричних та стереометричних задачах. Метод допоміжного кута в планіметричних та стереометричних задачах.	4	6
3	Теорема про пропорційність відрізків. Допоміжні прямі та допоміжні трикутники.	3	5

4	Коло. Вписані кути. Деякі властивості хорд, січних та дотичної. Вписані та описані многокутники. Метод допоміжного кола.	5	8
5	Площі плоских фігур. Площа круга. Формули для обчислення площі трикутників та чотирикутників. Ключові задачі про площі трикутників та чотирикутників. Перерозподіл площ. Метод допоміжної площі.	6	9
6	Поняття об'єму тіл. Метод допоміжного об'єму.	3	5
7	Суть методу координат. Застосування методу координат при розв'язуванні планіметричних та стереометричних задач.	6	9
8	Вектори у шкільному курсі геометрії. Застосування векторів при розв'язуванні планіметричних та стереометричних задач.	6	9
9	Геометричні перетворення у шкільному курсі геометрії. Застосування методу геометричних перетворень при розв'язуванні планіметричних задач.	8	12
10	Метод математичної індукції в геометрії.	3	4
11	Геометричні нерівності та дослідження екстремальних властивостей фігур.	6	9
12	Паралельність і перпендикулярність прямих та площин. Перпендикуляр та похилі до площини. Теорема про три перпендикуляри. Двогранний кут. Тригранний кут.	6	9
13	Призма. Піраміда. Об'єми та площі поверхонь многогранників. Правильні многогранники.	8	12
14	Циліндр. Конус. Куля і сфера. Об'єми та площі поверхонь тіл обертання.	6	9
15	Перерізи многогранників та тіл обертання. Метод слідів. Метод паралельного проектування. Метод центрального проектування.	6	9
16	Задачі на комбінації тіл.	6	9
	<b>Разом</b>	<b>86</b>	<b>130</b>

## 6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

## 7. Методи навчання

При проведенні визначених планом видів занять використовуються наступні методи.

1. Під час викладання навчального матеріалу: словесні (бесіда, пояснення, розповідь); наочні (ілюстрування, демонстрація, самостійне спостереження); практичні (вправи, практичні роботи, дослідні роботи).

2. За організаційним характером навчання: методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності; методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності; методи контролю та самоконтролю у навчанні.

3. За логікою сприймання та засвоєння навчального матеріалу: індуктивно-дедукційні, аналітичні, дослідницькі, проблемні тощо.

4. За ступенем управління навчальним процесом: навчання під керівництвом викладача, самостійна робота з підручниками і науковою літературою, текстами лекцій.

## 8. Методи контролю

Контроль за відвідуванням занять, усне опитування під час лекцій та практичних занять, перевірка домашніх завдань, проведення контрольних робіт, заключний семестровий контроль у формі екзамену.



### 9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота							Разом	Екзамен	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3	Розділ 4	Розділ 5	Розділ 6	Розділ 7	60	40	100
T1-T2	T3-T8	T9-T10	T11-T12	T13	T14-T15	T16-T17			
5	10	10	5	5	5	20			

#### Критерії оцінювання навчальних досягнень.

Протягом семестру здобувач виконує дві контрольні роботи. Кожне завдання контрольної роботи оцінюється максимально 5 балами.

Оцінка в балах	Пояснення
5 балів	Бездоганно виконана задача.
4,5 бали	При розв'язуванні задачі допущено одну несуттєву арифметичну помилку.
4 бали	При розв'язуванні допущено 2 несуттєвих арифметичних помилки, але розв'язання у цілому було логічно правильним
3,5 бали	При розв'язуванні задачі допущено 1 логічну помилку.
3 бали	При розв'язуванні задачі допущено 1 логічну помилку і 1 – 2 арифметичних помилки.
2,5 бали	При розв'язуванні задачі допущено 2 логічних помилки.
2 бали	При розв'язуванні задачі допущено 2 логічних і 1 – 2 арифметичних помилки.
1,5 бали	Здобувач приступив до розв'язування задачі, хід розв'язання правильний, але до кінця не доведений.
1 бал	Здобувач зрозумів умову задачі, зробив кілька кроків до розв'язання, але задачу не вирішив.
0,5 балів	Здобувач навів деякі формули, необхідні для розв'язання задачі.
0 балів	Здобувач не приступав до розв'язування задачі.

Екзаменаційна робота складається з чотирьох завдань – одного теоретичного питання та трьох практичних завдань. Відповідь на теоретичне питання оцінюється максимально 10 балами, які можна отримати у разі повної та обґрунтованої відповіді з наведенням необхідних прикладів. Кожне практичне завдання екзаменаційної роботи оцінюється максимально 10 балами.

Оцінка в балах	Пояснення
10 балів	Бездоганно виконана задача.
9 балів	При розв'язуванні задачі допущено одну несуттєву арифметичну помилку.
8 балів	При розв'язуванні допущено 2 несуттєвих арифметичних помилки, але розв'язання у цілому було логічно правильним
7 балів	При розв'язуванні задачі допущено 1 логічну помилку.
6 балів	При розв'язуванні задачі допущено 1 логічну помилку і 1 – 2 арифметичних помилки.
5 балів	При розв'язуванні задачі допущено 2 логічних помилки.
4 бали	При розв'язуванні задачі допущено 2 логічних і 1 – 2 арифметичних помилки.
3 бали	Здобувач приступив до розв'язування задачі, хід розв'язання правильний, але до кінця не доведений.
2 бали	Здобувач зрозумів умову задачі, зробив кілька кроків до розв'язання, але задачу не вирішив.
1 бал	Здобувач навів деякі формули, необхідні для розв'язання задачі.
0 балів	Здобувач не приступав до розв'язування задачі.

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

## 10. Рекомендована література

### Основна література

1. Антоненко М. І. Розв'язування геометричних задач: Книжка для вчителя.— К.: Рад. шк., 1991.— 128 с.
2. Апостолова Г.В., Ясінський В.В. Геометрія старшокласникам і абітурієнтам. –К.:Факт, 2008. –88 с.
3. Бевз Г.П. Геометрія. Профільний рівень: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти/ Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, В.М. Владіміров, Н.Г. Владімірова. – К.: Видавничий дім “Освіта”, 2018. – 272 с.
4. Бевз Г.П. Геометрія: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч.закл.: академ. рівень, профіл. Рівень / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова., В.М. Владіміров– К.: “Генеза”, 2011. – 336 с.
5. Гайштут О.Г., Литвиненко Г.М. Геометрія – це нескладно. Стереометрія. Навчально-методичний посібник. – К.: “Магістр-S”, 1997 – 128 с.
6. Кушнір І., Фінкельштейн Л. Навчання у просторі. Посібник зі стереометрії. – К.: Факт, 2003. – 168 с.
7. Нелін Є.П. Н49 Геометрія (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / Є.П.Нелін. — Харків : Вид-во «Ранок», 2018. — 240 с.
8. Нелін Є.П. Н49 Геометрія (профільний рівень) : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / Є.П.Нелін, О.Є. Долгова. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 208 с.
9. Полонський В. Б., Рабинович Ю.М., Якір М.С. Вчимося розв'язувати задачі з геометрії. Навчально-методичний посібник. – К.: “Магістр-S”, 1998. – 256 с.

### Допоміжна література

1. Боровік В.Н., Зайченко І.В., Мурач М.М., Яковець П.П. Геометричні перетворення площини: Навчальний посібник. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2003. – 504 с.
2. Калашніков І. В. Побудова перерізів просторових тіл у шкільному курсі математики: І.В. Калашніков, Н.Л. Синюк. – Вінниця: Саміздат, 2012. – 57 с.
3. Крайзман М. Л. Розв'язування геометричних задач методом координат : посібник для самоосвіти вчителів / М. Л. Крайзман. – К. : Рад. школа, 1983. – 127 с.
4. Крайзман М. Л. Розв'язування геометричних задач методом векторів : навчально-методичний посібник / М. Л. Крайзман. – К. : Рад. школа, 1980. – 96 с.
5. Сарана О.А., Семенець С.П. Нестандартні геометричні задачі: Навчально-методичний посібник. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2007.- 150 с.
6. Скрипченко Ю.А. Метод математичної індукції в геометрії. – Didactics of mathematics: Problems and Investigations. – Issue # 35. – 2011. – с.131-136
7. Собкович Р.І. Основні методи доведення нерівностей / Р.І. Собкович, Н.В. Кульчицька. – Івано-Франківськ: ОППО, 2014. – 116 с.
8. Федак І.В. Готуємося до олімпіади з математики: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2006. – 420с.

**11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

<https://www.geogebra.org/t/math>

Додаток до робочої програми навчальної дисципліни \_\_\_\_\_  
(назва дисципліни)

Дію робочої програми продовжено: на 20\_\_\_\_\_/20\_\_\_\_\_ н. р.

Заступник декана \_\_\_\_\_ факультету з навчальної роботи

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Голова методичної комісії \_\_\_\_\_ факультету

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.