

**КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА**

**Кафедра інформаційних технологій  
і математичних дисциплін**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Проректор з науково-методичної  
та навчальної роботи  
\_\_\_\_\_ О.Б. Жильцов  
« \_\_\_\_\_ » 2014 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ПРОЕКТИВНА ГЕОМЕТРІЯ ТА МЕТОДИ ЗОБРАЖЕНЬ**

Напрямок підготовки: 6.040201 Математика\*

Інститут суспільства

2014–2015 навчальний рік


Робоча програма навчальної дисципліни «Проективна геометрія та методи зображень» для студентів за напрямом підготовки 6.040201 Математика\*.

Розробник: **Огнівчук Л.М.**, викладач кафедри інформаційних технологій та математичних дисциплін Інституту суспільства Київського університету імені Бориса Грінченка

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій та математичних дисциплін

Протокол від 17 грудня 2014 р. №4

Завідувач кафедри інформаційних технологій та математичних дисциплін

 (Юртин І.І.)

*Дозволено користуватися з робочою навчальною програмою, структурою програми та метою. С.В. Соколовська (С.В.)*

© КУ імені Бориса Грінченка, 2014 рік

© Огнівчук Л.М., 2014 рік

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
<p>Кількість кредитів, відповідних ECTS: <i>3 кредити</i></p> <p>Кількість змістових модулів: <i>3 модулі</i></p> <p>Загальна кількість годин: <i>108 годин</i></p> <p>Кількість тижневих годин: <i>2 години</i></p>	<p>Шифр і назва галузі знань <i>0402 Фізико-математичні науки</i></p> <p>Шифр і назва напрямку підготовки <i>6.040201 Математика*</i></p> <p>Освітньо-кваліфікаційний Рівень <i>Бакалавр</i></p>	<p>Денна форма навчання</p> <p>Нормативна дисципліна циклу професійно-практичної підготовки</p> <p>Рік підготовки: <i>4</i></p> <p>Семестр: <i>8</i></p> <p>Аудиторні заняття <i>54 год.</i>, з них: Лекції: <i>22 год.</i> Практичні заняття: <i>20 год.</i> Модульний контроль: <i>6 год.</i> Індивідуальна робота: <i>6 год.</i> Самостійна робота: <i>54 год.</i></p> <p>Вид контролю: <i>ПМК</i></p>

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета курсу:** полягає у формуванні в майбутніх фахівців у галузі математики більш широкого погляду на геометрію, глибшого і чіткішого розуміння зв'язків між різними геометричними системами, природи геометричних властивостей, можливостей різних методів їх вивчення.

### **Завдання курсу:**

- Розкрити місце і значення знань з проективної геометрії в загальній і професійній освіті людини, з'ясувати взаємозв'язки курсу проективної геометрії з іншими навчальними дисциплінами.
- Показати практичну значущість методів проективної геометрії, їх застосовність до розв'язання найрізноманітніших геометричних задач.
- Забезпечити ґрунтовне вивчення студентами тих понять і методів проективної геометрії, які можуть бути використані ними під час викладання шкільної геометрії та проведення позакласних занять з математики.

### **Вимоги щодо уявлень, знань та навичок.**

В результаті вивчення дисципліни студент повинен *знати:*

- основні геометричні поняття і відношення;
- основні визначення та теореми проективної геометрії;
- формулювання тверджень та методи доведення основних із них;
- можливі сфери їх застосувань в шкільній математиці

*вміти:*

- проводити стандартні дослідження геометричних властивостей і обчислювати різні геометричні характеристики;
- робити геометричні побудови використовуючи методи зображень, які базуються на теорії проективної геометрії;
- застосовувати координатний метод для розв'язування задач аналітичної і проективної геометрії;
- застосовувати методи геометричних побудов при розв'язанні відповідних типів задач.

## 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### **Змістовий модуль 1. Конструктивна геометрія**

#### **Тема 1. Основні поняття конструктивної геометрії.**

- ✓ Основні поняття конструктивної геометрії.
- ✓ Аксиоми побудови за допомогою циркуля та лінійки.
- ✓ Основні побудови циркулем та лінійкою.
- ✓ Загальна схема розв'язування задач на побудову.

**Тема 2. Метод перетину розв'язування задач на побудову. Метод геометричних перетворень розв'язування задач на побудову.**

- ✓ Поняття про геометричне місце точок.
- ✓ Суть методу геометричних місць точок розв'язування задач на побудову.
- ✓ Суть методу геометричних перетворень розв'язування задач на побудову.

**Тема 3. Алгебраїчний метод розв'язування задач на побудову. Метод інверсії.**

- ✓ Алгебраїчний метод розв'язування задач на побудову.
- ✓ Інверсія та її властивості.
- ✓ Суть методу інверсії розв'язування задач на побудову.
- ✓ Критерій розв'язності задач на побудову за допомогою циркуля та лінійки.
- ✓ Класичні задачі давнини.

**Змістовий модуль 2. Методи зображень**

**Тема 1. Паралельне та ортогональне проектування. Аксонометрія.**

- ✓ Центральне проектування та його властивості.
- ✓ Паралельне проектування та його властивості.
- ✓ Ортогональне проектування.
- ✓ Аксонометричне зображення.
- ✓ Метод аксонометричного проектування.
- ✓ Теорема Польке-Шварца.
- ✓ Аксонометричні проєкції.

**Тема 2. Позичійні та метричні задачі. Повні та неповні зображення.**

- ✓ Позичійні задачі.
- ✓ Повні та неповні зображення. Коефіцієнт неповноти.
- ✓ Метричні задачі.
- ✓ Метод Монжа. Означення епюра

**Змістовий модуль 3. Проективна геометрія**

**Тема 1. Проективний простір та його властивості.**

- ✓ Предмет і метод проективної геометрії.
- ✓ Перспективно-афінне відображення, його задання і властивості.
- ✓ Математична суть перспективи.
- ✓ Означення і модель проективної прямої. Порядок точок на проективній прямій.
- ✓ Проективний простір. Аксиоми проективного простору.

**Тема 2. Проективні координати на прямій та площині.**

- ✓ Проективна система координат на прямій.
- ✓ Побудова точок проективної моделі в різних її моделях.
- ✓ Система координат на проективній площині.
- ✓ Побудова точок в різних моделях проективної площини.
- ✓ Перетворення проективних координат.

### **Тема 3. Прямі на проективній площині.**

- ✓ Рівняння прямої на проективній площині.
- ✓ Принцип двоїстості.
- ✓ Теорема Дезарга. Частинні випадки теореми Дезарга.
- ✓ Просте відношення трьох точок на проективній прямій.

### **Тема 4. Складне або подвійне відношення.**

- ✓ Складне або подвійне відношення чотирьох точок проективної прямої.
- ✓ Складне відношення чотирьох прямих пучка.
- ✓ Повний чотиривершник.
- ✓ Способи побудови четвертої гармонічної точки.
- ✓ Гармонічні прямі. Побудова четвертої гармонічної прямої пучка.
- ✓ Повний чотиристоронник.

### **Тема 5. Проективні перетворення.**

- ✓ Проективні відображення і перетворення.
- ✓ Перспективні відображення

### **Тема 6. Криві другого порядку на проективній площині.**

- ✓ Канонічні рівняння ліній другого порядку в проективних координатах, проективна класифікація ліній другого порядку.
- ✓ Полюс та поляра.
- ✓ Поняття про полярну відповідність.
- ✓ Теорема Паскаля

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Разом	У тому числі				
		Лекції	Практичні заняття	Індивідуальна робота	Модульний контроль	Самост. роб. студентів
<b>Змістовий модуль I. Конструктивна геометрія</b>						
<i>Тема 1.</i> Основні поняття конструктивної геометрії	6	2				2
<i>Тема 2.</i> Метод перетину розв'язування задач на побудову. Метод геометричних перетворень розв'язування задач на побудову	8	2	4			4
<i>Тема 3.</i> Алгебраїчний метод розв'язування задач на побудову. Метод інверсії	12	2	2	2	2	4
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
<b>Змістовий модуль II. Методи зображень</b>						
<i>Тема 1.</i> Паралельне та ортогональне проектування. Аксонометрія	10	2	2			6
<i>Тема 2.</i> Позиційні та метричні задачі. Повні та неповні зображення	16	2	2	2	2	8
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>14</b>
<b>Змістовий модуль III. Проективна геометрія</b>						
<i>Тема 1.</i> Проективний простір та його властивості	4	2				2
<i>Тема 2.</i> Проективні координати на прямій та площині	8	2	2			4
<i>Тема 3.</i> Прямі на проективній площині	10	2	2			6
<i>Тема 4.</i> Складне або подвійне відношення	10	2	2			6
<i>Тема 5.</i> Проективні перетворення	12	2	2	2		6
<i>Тема 6.</i> Криві другого порядку на проективній площині	12	2	2		2	6
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>56</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>30</b>
<b>Разом</b>	<b>108</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>54</b>

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА КАРТА ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЕКТИВНА ГЕОМЕТРІЯ ТА МЕТОДИ ЗОБРАЖЕНЬ»

Всього: 108 год., з них лекції – 22 год., практичні заняття – 20 год., індивідуальна робота – 6 год., модульний контроль – 6 год.,  
самостійна робота – 54 год.

Тиждень	Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3						
Назва змістового модуля	Конструктивна геометрія			Методи зображень		Проективна геометрія						
Поточн. контр., б.	61			49		86						
Лекції (№)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Пр. заняття (№)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Теми лекцій	Основні поняття конструктивної геометрії	Метод перетину та метод геометричних перетворень розв'язування задач на побудову		Алгебраїчний метод розв'язування задач на побудову. Метод інверсії	Паралельне та ортогональне проектування. Аксонометрія	зиційні та метричні задачі. Повні та неповні зображення	Проективний простір та його властивості	Проективні координати на прямій та площині	Прямі на проективній площині	Складне або подвійне відношення	Проективні перетворення	Криві другого порядку на проективній площині
Теми практичних занять		Розв'язання задач на побудову. Розв'язання задач на побудову методом перетину	Метод геометричних перетворень розв'язування задач на побудову	Інверсія. Алгебраїчний метод розв'язування задач на побудову	Зображення плоских та просторових фігур в паралельній проекції	Метод Монжа. Побудова перерізів многогранників		Проективна система координат	Теорема Дезарга	Складне відношення чотирьох точок	Гармонізм. Повний чотиривершник	Проективні перетворення
Бали (відвідув.)	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Роб. на пр. зан.		10	10	10	10	10		10	10	10	10	10
Мод. контр.	25			25		25						
РГР				30								
Разом				226								
Нормувальний коефіцієнт				100/226=0,44								



## 5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розв'язання задач на побудову. Розв'язання задач на побудову методом перетину	2
2	Метод геометричних перетворень розв'язування задач на побудову	2
3	Інверсія. Алгебраїчний метод розв'язування задач на побудову	2
4	Зображення плоских та просторових фігур в паралельній проекції	2
5	Метод Монжа. Побудова перерізів многогранників	2
6	Проективна система координат	2
7	Теорема Дезарга	2
8	Складне відношення чотирьох точок	2
9	Гармонізм. Повний чотиривершник	2
10	Проективні перетворення	2

## 6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми або завдання	Кількість годин
1	Вивчення лекційного матеріалу (підготовка до практичних занять)	28
2	Виконання самостійних домашніх завдань	34
3	Підготовка до модульних контрольних робіт	10
4	Виконання розрахунково-графічної роботи	18
	<b>Разом</b>	<b>54</b>

## 7. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

### *Примірний варіант завдань розрахунково-графічної роботи*

#### *I частина*

1. Виконати зображення на площині кола та наступних правильних багатокутників: чотирикутник, шестикутник, восьмикутник; трикутник, уписаний у коло; трикутник, описаний навколо кола; чотирикутник, уписаний у коло; чотирикутник, описаний навколо кола; шестикутник, уписаний у коло; шестикутник, описаний навколо кола.

2. Виконати зображення на площині наступних правильних багатогранників: прямокутна шестикутна призма, трикутна піраміда, зрізана трикутна піраміда.

3. Виконати зображення на площині кулі, циліндра, конуса.

4. Виконати зображення на площині композиції тіл обертання та правильних багатогранників: кулі, вписаної у трикутну прямокутну призму; чотирикутної

піраміди, описаної навколо кулі; чотирикутної призми, вписаної у кулю; трикутної піраміди, вписаної у кулю; трикутної піраміди, вписаної у конус, який уписано у трикутну піраміду.

### *II частина*

**1.** Дано зображення багатогранника:

- 1) шестикутної (п'ятикутної) піраміди;
- 2) шестикутної (п'ятикутної) призми;
- 3) шестикутної (п'ятикутної) зрізаної піраміди.

Побудувати переріз методом слідів та методом внутрішнього проектування площиною, яка проходить через три точки M, N, K, з яких

- a) дві на несуміжних бічних гранях, одна на бічному ребрі, що не належить ні одній з цих граней;
- b) одна на бічному ребрі, одна на бічній грані, що не містить це ребро, одна на площині нижньої основи всередині нього;
- c) одна на бічній грані, одна всередині багатогранника, одна на стороні основи;
- d) дві всередині багатогранника, одна поза ним;
- e) дві всередині багатогранника, одна на площині основи поза ним;
- f) одна всередині багатогранника, дві поза ним, причому одна з них на площині бічної грані;
- g) всі три всередині багатогранника.

*Завдання виконуються на ватмані формату А4.*

*Максимальна кількість балів – 30*

## **8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

- ✓ Лекції
- ✓ Практичні заняття
- ✓ Модульні роботи
- ✓ Індивідуальні завдання
- ✓ Консультації (групові та індивідуальні)

## **9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

- ✓ Поточний контроль: усне опитування, тестування на практичних заняттях; домашні самостійні роботи, модульні контрольні роботи; розрахунково-графічна робота.
- ✓ Підсумковий контроль – ПМК.

## 10. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

ЗМ / теми Види робіт	ЗМ1			ЗМ2		ЗМ3					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
Робота на практичному занятті (усна або письмова відповідь, виконання тестових завдань)		5+5	5	5	5		5	5	5	5	5
Виконання самостійних домашніх робіт		5+5	5	5	5		5	5	5	5	5
Відвідування навчальних занять	1	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Модульні контрольні роботи	25			25		25					
Розрахунково-графічна робота	30										
<b>Усього за результатами поточного контролю</b>	$226 \cdot 0,44 = 100$ балів										

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за чотирибальною національною шкалою
1 – 34	F	<b>незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)
35 – 59	FX	<b>незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
60 – 68	E	<b>задовільно</b>
69 – 74	D	
75 – 81	C	<b>добре</b>
82 – 89	B	
90 – 100	A	<b>відмінно</b>

## 11. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- ✓ Робоча навчальна програма дисципліни
- ✓ Конспект лекцій
- ✓ Дидактичні матеріали (завдання для домашніх самостійних робіт)
- ✓ Засоби діагностики (тестові завдання та завдання для модульного контролю)
- ✓ Завдання РГР (різні варіанти)

## 12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. ч.І. – М.: Просвещение, 1986. –336 с.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. ч.ІІ. – М.: Просвещение, 1987. –352 с.
3. Атанасян Л.С., Атанасян В.А. Сборник задач по геометрии. В 2-х ч. – М.: Просвещение, 1973.
4. Базылев В.Т., Дуничев К.И. Сборник задач по геометрии. – М.: Просвещение, 1980. – 340 с.
5. Певзнер С.Л. Проективная геометрия. – М.: Просвещение, 1987.
6. Певзнер С.Л., Паленко М.М. Задачник-практикум по проективной геометрии. – М.: Просвещение, 1982. – 80с.
7. Сергунова О.П., Котлова В.М. Практикум з проективної геометрії.-К.: Вища школа, 1971. – 188 с.
8. Четвертухин И.Ф. Проективная геометрия. – М.: Просвещение, 1969. – 368с.

### Додаткова

1. Хартсхорн Р. Основы проективной геометрии / Р. Хартсхорн - М.: Мир, 1970. - 348 с.
2. Вольберг О.А. Основные идеи проективной геометрии //3 изд., М. - Л., 1949.
3. Комиссарук А.М. Проективная геометрия в задачах: Учеб. пособие для математических факультетов педагогических институтов – Минск: Высшейшая школа, 1971, 320с.
4. Игнациус Г.И. Проективная геометрия / Г. И. Игнациус. - М.: Знание,1966. - 48 с.
5. Яглом И.М., Ашкинуде В.Г. Идеи и методы аффинной и проективной геометрии, Часть 2 // М.: УЧПЕДГИЗ, 1962.