

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Кафедра алгебри та диференціальних рівнянь**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан ФМЦТ

\_\_\_\_\_ /Маляр М. М./  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МЕТОДИ ПРОЄКЦЮВАННЯ ПРОСТОРОВИХ ФІГУР**

Рівень вищої освіти	<b>другий (магістр)</b>
Галузь знань	<b>01 Освіта/Педагогіка</b>
Спеціальність	<b>014 Середня освіта</b>
Предметна спеціальність	<b>014.04 Середня освіта (математика)</b>
Освітня програма	<b>Математика. Інформатика</b>
Статус дисципліни	<b>обов'язкова</b>
Мова навчання	<b>українська</b>

Робоча програма навчальної дисципліни «**Методи проєкціювання просторових фігур**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **01 Освіта/Педагогіка** спеціальності **014 Середня освіта** предметної спеціальності **014.14 Середня освіта (математика)** освітньої програми «**Математика. Інформатика**».

**Розробник:**

Рего В. Л., старший викладач кафедри алгебри та диференціальних рівнянь

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *алгебри та диференціальних рівнянь*

протокол № 10 від 1 липня 2022 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Рейтій О. К.

Схвалено науково-методичною комісією ФМЦТ

протокол № 11 від 1 липня 2022 р.

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ Юрченко Н. В.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Найменування показників</b>	<b>Розподіл годин за навчальним планом</b>	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 3	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 90	1-й	1-й
Кількість модулів – 1	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 2  самостійної роботи студента – 3	2-й	1, 2-й
	Лекції:	
	18 год.	6 год.
	Практичні (семінарські):	
	18 год.	–
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні:	
	–	4 год.
Форма підсумкового контролю: комбінована	Самостійна робота:	
	54 год.	80 год.

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Методи проєкціювання просторових фігур**» є формування у здобувача вищої освіти більш широкого погляду на геометрію, глибшого розуміння зв'язків між різними геометричними системами, збагачення геометричної культури здобувача в тісному зв'язку з матеріалом шкільного курсу геометрії, що дає змогу набутися знання, достатні для кваліфікованого викладання геометрії й проведення факультативних занять.

Відповідно до освітньої програми «**Математика. Інформатика**» для предметної спеціальності **014.04 Середня освіта (математика)**, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувача вищої освіти таких компетентностей:

здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі логічних аргументів з метою виявлення педагогічних проблем і виробляти рішення щодо їх усунення (**ЗК-01**);

здатність застосовувати знання на практиці (**ЗК-02**);

здатність до опанування нових знань та продовження професійного розвитку (**ЗК-04**);

знання та розуміння з предметної області у професії викладача математики та інформатики (**ЗК-07**);

набуття гнучкого мислення, відкритість до застосування математичних знань та знань з інформатики та компетентностей в широкому діапазоні можливих місць роботи та повсякденному житті (**ЗК-09**);

здатність аналізувати, синтезувати, оцінювати, щоб виявляти проблеми й виробляти рішення (**ЗК-11**);

дотримання етичних принципів, здатність цінувати різноманіття та мультикультурність (**ЗК-13**);

здатність до критичного мислення, навички обдумування (**ЗК-14**);

здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (**ЗК-15**);

здатність ефективно працювати в областях педагогіки, психології, математики та інформатики (**ФК-01**);

здатність демонструвати глибокі знання з математики та інформатики (**ФК-07**);

володіти основними поняттями математики, інформатики і вміти застосовувати їх під час практичної роботи в школі (**ФК-11**);

здатність розуміти міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у доведеннях, а також розташовувати їх у логічну послідовність (**ФК-19**).

## 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «**Методи проєкціювання просторових фігур**» є опанування таких навчальних дисциплін освітньої про-

грами «**Математика**» першого рівня вищої освіти для предметної спеціальності **014.04 Середня освіта (математика)**:

- ОК-11 Аналітична геометрія (ННД 1.2.07)
- ОК-12 Елементарна математика (ННД 1.3.01)
- ВК-06 Проективна геометрія і методи зображень (ДВВ 2.2.1.01)
- ВК-25 Основи сучасної геометрії (ДВВ 2.2.9.02)

#### 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Математика. Інформатика**», вивчення навчальної дисципліни повинне забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати основні етапи розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці.	ПРН-01
Здатність розуміти основні поняття, принципи, теорії та результати математики; володіння спеціальною математичною термінологією та вміння її передавати з використанням математичних позначень.	ПРН-02
Уміння застосовувати знання вищої та елементарної математики при розв'язуванні задач зі шкільного курсу математики середньої школи, нестандартних та олімпіадних задач, формувати науковий спосіб мислення учнів.	ПРН-06
Уміння формулювати означення, аксіоми і теореми з математики, обґрунтовувати та доводити основні теореми та вміти застосовувати їх при розв'язуванні конкретних математичних та прикладних задач.	ПРН-08

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Методи проєкціювання просторових фігур**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
<b>Знання.</b> Запам'ятовування та відтворення поглиблених теоретичних основ геометрії та інших математичних наук, необхідних для зображень просторових геометричних на площині та розв'язування метричних (із дослідженням вимірів об'єкта) і позиційних (із визначенням розміщення об'єкта) задач у просторі на підставі цих зображень.	ПРН-01
<b>Розуміння.</b> Здатність визначати конкретні методи проєкціювання, застосування яких дає змогу звести розв'язування сте-	ПРН-02 ПРН-08

реометричних задач до розв'язування цих задач на площині, подавати словесні формулювання в математичній формі й навпаки, прогнозувати майбутні розв'язки задач на підставі наявних даних.	
<b>Застосування.</b> Уміння: а) застосовувати набуті навички для визначення геометричних форм просторових фігур за їх зображенням; виконання побудов зображень точки, прямої та площини, кривих і поверхонь на плоскому малюнку; проектування просторових фігур на площину; побудови перерізів багатогранників площиною. б) самостійно розв'язувати задачі практики, пов'язані зі стереометричними побудовами, у рамках обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.	<b>ПРН-06</b>  <b>ПРН-08</b>
<b>Аналіз.</b> Здатність: а) до виділення окремих змістових розділів нарисної геометрії, виявлення взаємозв'язку між ними, осмислення структурних принципів побудови й читання креслень, у тому числі й технічних; б) бачити помилки й огріхи в логіці міркувань, бачити різницю між теоретичним прогнозом і отриманими на практиці результатами у рамках обмеженого часу.	<b>ПРН-08</b>  <b>ПРН-06</b>
<b>Оцінка.</b> Уміння оцінювати значення вивченого матеріалу для розв'язування конкретних задач, пов'язаних зі стереометричними побудовами, засновувати свої судження й умовиводи на чітких критеріях, узгоджених із теоретичними висновками.	<b>ПРН-02</b>
<b>Синтез.</b> Уміння комбінувати базові методи проєкціювання просторових фігур із засадничими принципами геометрії та інших математичних наук, щоб обрати найдоцільніший шлях побудови креслень тривимірних об'єктів або відтворення тривимірних об'єктів за їх плоскими зображеннями.	<b>ПРН-06</b>

## **5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

### **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- індивідуальні завдання (лабораторні роботи);
- модульна контрольна робота;
- залік.

## Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: перевірка індивідуальних завдань (лабораторних робіт).

Форми модульного контролю: письмова контрольна робота.

Форми підсумкового семестрового контролю: залік.

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота	Модульна контрольна робота	Сума
Теми 1-9	50	100
50		

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Індивідуальні завдання (лабораторні роботи)	1	50
Модульна контрольна робота	1	50
<b>Разом</b>		<b>100</b>

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота містить не більше 5 завдань, що відносяться до тем відповідного модуля, серед яких не більше 1 тестового характеру, інші – розрахункові та креслярські. Розрахункові та креслярські завдання оцінюються максимально від 10 до 15 балів залежно від ступеня складності; тестове завдання – не вище 10 балів.

Максимальну оцінку з модульної контрольної роботи (50 балів) отримує здобувач, котрий безпомилково виконав до кінця усі без винятку завдання. У випадку наявності допущених помилок або незавершеності виконання завдань ставиться нижча оцінка відповідно до відсотка виконання завдання з урахуванням суттєвості допущених помилок.

### Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

— «А» («зараховано», 90 та вище балів) заслуговує здобувач, котрий виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати

завдання, передбачені програмою, засвоїв основну та ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— «**B**» («зараховано», 82-89 балів) заслуговує здобувач, котрий виявив повне знання програмового матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисципліни і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— «**C**» («зараховано», 74-81 бал) заслуговує здобувач, котрий виявив не цілком повне знання програмового матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисципліни, не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— «**D**» («зараховано», 64-73 бали) заслуговує здобувач, котрий виявив знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка «**D**» виставляється студентам, котрі допустили помилки у відповіді на іспиті та при виконанні екзаменаційних завдань, але володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомоги викладача;

— «**E**» («зараховано», 60-63 бали) заслуговує здобувач, котрий виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка «**E**» виставляється студентам, котрі допустили грубі помилки у відповіді на іспиті та при виконанні екзаменаційних завдань, але частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомоги викладача;

— «**FX**» («незараховано», 35-59 балів) виставляється здобувачеві, котрий виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань;

— «**F**» («незараховано», 0-34 балів) виставляється здобувачеві, коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

При виставленні оцінки можуть враховуватися результати навчальної роботи здобувача протягом семестру.

Залік виставляється (без складання) у випадку набору кількості балів, що відповідає мінімальній оцінці «зараховано» (**E**).



## 6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни

#### Модуль 1

- Тема 1.** Вступ. Центральне проєкціювання. Паралельне проєкціювання та його властивості. Метод Монжа. Проєкціювання точки.
- Тема 2.** Проєкціювання прямої. Пряма загального положення. Пряма рівня. Проєкціюючі прямі. Сліди прямої. Взаємне розташування прямих. Методи дослідження параметрів прямої лінії.
- Тема 3.** Проєкціювання площини. Способи задання площин. Сліди площин. Площини загального положення. Площини окремого положення: проєкціюючі площини, площини рівня.
- Тема 4.** Взаємне розташування площин. Паралельні площини. Побудова лінії перетину двох площин. Взаємне розташування прямих і площин. Перпендикулярність прямих та площин.
- Тема 5.** Методи перетворення ортогональних проєкцій. Метод заміни площин проєкцій. Метод обертання.
- Тема 6.** Проєкціювання кривих ліній і поверхонь. Проєкції плоских кривих та їх властивості. Поверхні: багатогранники, лінійчасті розгортні та нерозгортні поверхні, поверхні обертання.
- Тема 7.** Перерізи та розгортки поверхонь. Побудова лінії перерізу поверхонь різного вигляду січною площиною. Розгортки поверхонь та методи їх побудови. Загальна методика визначення взаємного розташування прямої й поверхні та побудови лінії перетину поверхонь.
- Тема 8.** Зображення креслень моделей. Розрізи. Моделі з одним горизонтальним отвором (одинарне проникнення). Моделі з двома (вертикальним і горизонтальним) отворами (подвійне проникнення). Аксонометричні проєкції. Виконання аксонометричної проєкції деталі.
- Тема 9.** Елементи нарисної геометрії у шкільному курсі геометрії. Переміщення та його властивості. Види переміщень. Перетворення подібності та його властивості. Гомотетія. Побудова плоских перерізів просторових тіл.

## 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	Денна форма					Заочна форма					
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота		самостійна робота	лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота
<b>Модуль 1</b>											
<b>Тема 1. Вступ.</b> Центральне проєкціювання. Паралельне проєкціювання та його властивості. Метод Монжа. Проєкціювання точки.		1	1			6		1			9
<b>Тема 2. Проєкціювання</b> прямої. Пряма загального положення. Пряма рівня. Проєкціюючі прямі. Сліди прямої. Взаємне розташування прямих. Методи дослідження параметрів прямої лінії.		2	1			6		1	1		9
<b>Тема 3. Проєкціювання</b> площини. Способи задання площин. Сліди площин. Площини загального положення. Площини окремого положення: проєкціюючі площини, площини рівня.		2	1			6		1			9
<b>Тема 4. Взаємне</b> розташування площин. Паралельні площини. Побудова лінії перетину двох площин. Взаємне розташування прямих і площин. Перпендикулярність прямих та площин.		2	1			6		1	1		9

<b>Тема 5. Методи перетворення ортогональних проєкцій. Метод заміни площин проєкцій. Метод обертання.</b>		1	2			6						9
<b>Тема 6. Проєкціювання кривих ліній і поверхонь. Проєкції плоских кривих та їх властивості. Поверхні: багатогранники, лінійчасті розгортні та нерозгортні поверхні, поверхні обертання.</b>		2	1			6		1				9
<b>Тема 7. Перерізи та розгортки поверхонь. Побудова лінії перерізу поверхонь різного вигляду січною площиною. Розгортки поверхонь та методи їх побудови. Загальна методика визначення взаємного розташування прямої й поверхні та побудови лінії перетину поверхонь.</b>		2	1			6		1		1		9
<b>Тема 8. Зображення креслень моделей. Розрізи. Моделі з одним горизонтальним отвором (одинарне проникнення). Моделі з двома (вертикальним і горизонтальним) отворами (подвійне проникнення). Аксонометричні проєкції. Виконання аксонометричної проєкції деталі.</b>		4	6			6				1		9
<b>Тема 9. Елементи нарисної геометрії у шкільному курсі геометрії. Переміщення та його властивості. Види переміщень. Перетворення</b>			2			6						8

подібності та його властивості. Гомотетія. Побудова плоских перерізів просторових тіл.											
Модульна контр. робота			2								
Разом за модуль		18	18			54	6		4		80
<b>Разом за семестр</b>		<b>18</b>	<b>18</b>			<b>54</b>	<b>6</b>		<b>4</b>		<b>80</b>

### 6.3. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Проекціювання точки та прямої.	2	1
2	Проекціювання площини. Взаємне розташування прямих і площин.	2	1
3	Методи перетворення ортогональних проєкцій.	2	
4	Проекціювання поверхонь. Перерізи та розгортки поверхонь.	2	1
5	Зображення креслень моделей з одним горизонтальним отвором (одинарне проникнення).	2	
6	Зображення креслень моделей із двома (вертикальним і горизонтальним) отворами (подвійне проникнення).	2	
7	Аксонметричні проєкції. Виконання аксонометричної проєкції деталі.	2	1
8	Переміщення. Перетворення подібності. Побудова плоских перерізів просторових тіл.	2	
9	Модульна контрольна робота	2	
<b>Разом</b>		<b>18</b>	<b>4</b>

### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Опрацювання навчального матеріалу лекційних занять	18	30
2	Оформлення індивідуальних (лабораторних) робіт	18	30
3	Підготовка до заліку	18	20
<b>Разом</b>		<b>54</b>	<b>80</b>

## 6.5. Індивідуальні завдання

Зразки індивідуальних завдань подані у джерелах [1], [4] зі списку «Основна література» (див. нижче).

## 7. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна література

1. *Хмеленко О.С.* Нарисна геометрія: Підручник. – К.: Кондор, 2008. – 440 с.
2. *Лусь В.І.* Теоретичні і практичні основи виконання проєкційного креслення. – Х.: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 154 с.
3. *Буянов П.Г.* Основи нарисної геометрії: Навчально-методичний посібник. – Донецьк: Юго-Восток, 2009. – 141 с.
4. *Ванін В.В., Білицька Н.В., Гетьман О.Г., Міхлевська Н.В.* Навчальні завдання з нарисної геометрії та інженерної графіки для програмованого навчання студентів немеханічних спеціальностей. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 60 с.

### Допоміжна література

1. *Михайленко В.Є, Ванін В.В., Ковальов С.М.* Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник / За ред. В. Є. Михайленка. – К.: Каравела, 2017. – 368 с.
2. *Джеджула О.М., Кормановський С.І., Спірін А.В., Пятак М.М.* Курс нарисної геометрії: Навчальний посібник. – Вінниця: ВНАУ, 2010. – 195 с.
3. Конспект лекцій з нарисної геометрії: Навчально-методичний посібник / Укладачі: О. О. Ревякіна, О. О. Беседа. – Старобільськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ ім. Тараса Шевченка», 2021. – 120 с.
4. *Красовський С.С., Жартовський О.В., Кабацький О.В.* Нарисна геометрія: Навчальний посібник до самостійної роботи для студентів технічних спеціальностей. – Краматорськ: ДДМА, 2008. – 84 с.

### Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Проективна\\_геометрія](https://uk.wikipedia.org/wiki/Проективна_геометрія) (історія, термінологія, основні підходи, важливі теореми проєктивної геометрії)
2. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Нарисна\\_геометрія](https://uk.wikipedia.org/wiki/Нарисна_геометрія) (історична довідка, відображення в нарисній геометрії, види проєкцій)
3. <https://osvita.ua/school/textbook/9klas/tag-geometriya9/> (підручники з геометрії для 9 класу загальноосвітньої школи)
4. <https://osvita.ua/school/textbook/11klas/> (підручники для 11 класу загальноосвітньої школи, зокрема і з геометрії)

**Результати перегляду  
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_\_/ 20\_\_\_ н. р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище, ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_\_/ 20\_\_\_ н. р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище, ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_\_/ 20\_\_\_ н. р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище, ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_\_/ 20\_\_\_ н. р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище, ініціали)