

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

факультет математики та інформатики
кафедра алгебри та інформатики

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

Зображення геометричних фігур у просторі
та методика побудови плоских перерізів

Обов'язкова

Освітньо-професійна програм **«Математика та інформатика»**

Спеціальність **014.04 «Середня освіта (математика)»**

Галузі знань **01 – Освіта/Педагогіка**

Рівень вищої освіти **другий (магістерський)**

Факультет математики та інформатики

Мова навчання **українська**

Розробник: **Мартинюк О.В.**, професор кафедри алгебри та інформатики, доктор фізико-математичних наук

Профайл викладача <https://algebra.chnu.edu.ua/pro-kafedru/spivrobotnyky/martyniuk-olha-vasylivna/>

Контактний тел. 0372584870, 0501834193

E-mail: o.martyniuk@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=5251>.

Консультації Очні консультації: четвер з 14.40 до 15.40

Онлайн-консультації: вівторок з 15.00 до 16.00

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Курс „Зображення геометричних фігур у просторі та методика побудови плоских перерізів” є обов’язковим при підготовці магістрів зі спеціальності „Середня освіта (математика)”. Вивчення курсу забезпечує вирішення завдань загальноосвітньої та методичної підготовки майбутніх фахівців. Знання, які студент повинен одержати у результаті вивчення курсу, відіграють важливу роль при вивченні вибіркових курсів, а також сприяють кращій підготовці студентів до проходження педагогічної практики та майбутньої професійної діяльності

2. Мета навчальної дисципліни: забезпечити ґрунтовне засвоєння теорії і методики зображення плоских (вписаних та описаних многокутників) і просторових фігур у геометрії та побудов плоских перерізів просторових фігур; сприяти формуванню навичок у застосуванні теоретичних знань до доведень теорем та розв’язування позиційних і метричних задач на побудову у стереометрії та планіметрії; правильному використанню основних властивостей паралельного проектування до розв’язування задач як на доведення, так і на побудову.

Завдання: навчити студентів вільно оперувати основними поняттями, твердженнями та властивостями паралельного проектування, розв’язувати практичні завдання з використанням отриманих знань та застосуванням методичних порад щодо зображення плоских і просторових фігур у геометрії та побудов плоских перерізів просторових фігур.

Програма курсу передбачає виконання ряду контрольних робіт. Особлива увага приділяється методиці і розвитку навиків побудови плоских перерізів многогранників, якими добре повинен володіти майбутній учитель.

3. Пререквізити. Для підвищення ефективності засвоєння даного курсу здобувач вищої освіти має вивчити дисципліни: «Методика викладання математики», «Геометричні перетворення та побудова зображень», «Програмно-педагогічні засоби навчання», «Основи геометрії».

4. Результати навчання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати** основні поняття та твердження з програмного матеріалу даного курсу; **вміти** їх застосовувати та комбінувати при розв’язанні позиційних та метричних задач з курсу геометрії загальноосвітніх навчальних закладів та факультативних занять у середніх навчальних закладах з поглибленим вивченням математики.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент має набути таких компетентностей:

ЗК1. Здатність учитися, оволодівати сучасними знаннями та застосовувати їх у практичних ситуаціях, а також підвищувати професійний рівень впродовж життя.

ФК 2. Здатність інтегрувати теоретичні та практичні знання для розв’язання професійних задач та формування ключових компетентностей здобувачів освіти, використовуючи традиційні та інноваційні методи і технології.

ФК 7. Здатність демонструвати та застосовувати фундаментальні знання предметної області у професійній діяльності; добирати та використовувати сучасні та ефективні методики і технології навчання математики та інформатики.

ФК 8. Здатність ініціювати й проводити наукові дослідження у сфері теорії та методики викладання математики, інформатики; формулювати нові гіпотези та наукові задачі предметної області, вибирати ефективні методи їх розв’язання; здатність представляти результати власного дослідження засобами сучасних цифрових технологій.

ФК10. Здатність використовувати спеціальну професійну термінологію; подавати математичні міркування у придатній для цільової аудиторії формі, аналізувати обґрунтовані математичні судження інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент має володіти такими програмними результатами навчання:

ПРН 8. Демонструвати знання сучасних наукових досягнень математичної науки та тенденцій її розвитку, вміння використовувати їх під час викладання предметів математичного циклу.

ПРН 12. Інтегрувати набуті знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; обирати ефективні методи розв'язування зазначених задач.

ПРН 13. Володіти систематизованими знаннями предметної галузі, зокрема математики, методики навчання математики, методів наукових математичних досліджень.

ПРН 14. Демонструвати знання основних психолого-педагогічних теорій, методик навчання математики та інформатики, ефективно використовувати їх у професійній діяльності.

ПРН 15. Демонструвати математичну компетентність, у доступній формі доносити власні математичні знання, міркування та висновки з метою досягнення максимальної результативності для кожної цільової аудиторії.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	1	3	90	5	15	15	-	-	60	-	іспит
Заочна	1	1	3	90	5	8	8	-	-	74	-	іспит

5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	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	
Змістовий модуль 1. Основні положення теорії побудови наочних зображень просторових фігур													
Тема 1. Центральне проектування. Паралельне проектування та його властивості.	4	1	1	-	-	2	4	1	-	-	-	-	3
Тема 2. Повнота зображення.	2,5	0,5	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	3
Тема 3. Поняття метричної визначеності зображення.	3,5	0,5	1	-	-	2	4	-	1	-	-	-	3
Разом за змістовим модулем 1	10	2	2	-	-	6	11	1	1	-	-	-	9
Змістовий модуль 2. Побудова зображень основних геометричних фігур													
Тема 1. Зображення багатокутників.	3,5	0,5	1	-	-	2	5	1	-	-	-	-	4
Тема 2. Зображення многогранників.	4	1	1	-	-	2	5	1	-	-	-	-	4
Тема 3. Зображення вписаних та описаних багатокутників.	4	1	1	-	-	2	5	-	1	-	-	-	4
Тема 4. Зображення циліндра і конуса в поєднанні з многогранниками.	3,5	0,5	1	-	-	2	4	-	1	-	-	-	3
Тема 5. Зображення кулі, вписаних та описаних фігур.	4	1	1	-	-	2	3	-	-	-	-	-	3
Разом за змістовим модулем 2	19	4	5	-	-	10	22	2	2	-	-	-	18
Змістовий модуль 3. Позиційні задачі на побудову													
Тема 1. Побудова точки	5	1	1	-	-	3	7	1	-	-	-	-	6

перетину прямої з площиною, прямої перетину двох площин.												
Тема 2. Побудова перерізів методом внутрішнього проектування (методом допоміжних площин).	8	1	1	-	-	6	7	1	-	-	-	6
Тема 3. Метод слідів побудови перерізів поверхонь фігур.	8	1	1	-	-	6	7	-	1	-	-	6
Тема 4. Побудова перерізів многогранників.	7,5	0,5	1	-	-	6	8	1	1	-	-	6
Тема 5. Побудова перерізів кругових циліндра та конуса.	3,5	0,5	1	-	-	2	6	-	-	-	-	6
Разом за змістовим модулем 3	32	4	5	-	-	23	35	3	2	-	-	30
Змістовий модуль 4. Метричні задачі на побудову												
Тема 1. Задачі на плоскі фігури	7	1	1	-	-	5	5	-	1	-	-	4
Тема 2. Задачі на знаходження множин точок за певною властивістю.	6	1	1	-	-	4	5	-	1	-	-	4
Разом за змістовим модулем 4	13	2	2	-	-	9	10	0	2	-	-	8
Змістовий модуль 5. Зображення поверхонь другого порядку, їх плоских перерізів												
Тема 1. Побудова кривих другого порядку	5	1	-	-	-	4	4	1	-	-	-	3
Тема 2. Зображення поверхонь другого порядку	5	1	-	-	-	4	4	-	1	-	-	3
Тема 3. Побудова перерізів поверхонь	6	1	1	-	-	4	4	1	-	-	-	3
Разом за змістовим модулем 5	16	3	1	-	-	12	12	2	1	-	-	9
Усього годин	90	15	15	-	-	60	90	8	8	-	-	74

5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

1. У правильну чотирикутну піраміду вписати куб так, щоб вершини його верхньої основи лежали на бічних ребрах, а вершини нижньої – на основі піраміди.
2. Основою трикутної піраміди є рівнобедрений прямокутний трикутник. Бічні грані, що містять рівні сторони основи, перпендикулярні до площини основи. В цю площину вписати пряму трикутну призму, щоб три її вершини лежали на бічних ребрах піраміди, три інші її вершини лежали на основі піраміди.
3. У правильну шестикутну піраміду вписати правильну шестикутну призму, вершини верхньої основи якої лежать на бічних ребрах піраміди, а вершини нижньої – на її основі.
4. Побудувати зображення куба, вписаного в конус.
5. Побудувати зображення правильної шестикутної призми, вписаної в конус.
6. Побудувати зображення правильної трикутної піраміди, описаної навколо циліндра.

7. Побудувати зображення правильної п'ятикутної піраміди, описаної навколо циліндра.
8. Побудувати зображення правильної чотирикутної піраміди, вписаної в конус.
9. Побудувати зображення правильної трикутної призми, вписаної в конус.
10. Побудувати зображення правильної чотирикутної піраміди, описаної навколо циліндра.
11. Побудувати зображення правильної шестикутної піраміди, описаної навколо циліндра.
12. Побудувати зображення правильної трикутної піраміди, описаної навколо сфери.
13. Побудувати зображення правильної чотирикутної зрізаної піраміди, описаної навколо сфери.
14. Побудувати зображення сфери, вписаної в конус.
15. Побудувати зображення правильної шестикутної піраміди, вписаної у сферу.
16. Побудувати зображення правильної чотирикутної піраміди, описаної навколо сфери.
17. Побудувати зображення конуса, описаного навколо сфери і вписаного у сферу.
18. Побудувати зображення зрізаного конуса, описаного навколо сфери.
19. Побудувати зображення правильної трикутної призми, вписаної у сферу.
20. Точки K і L лежать на протилежних гранях чотирикутної призми. Побудувати точку перетину прямої KL з площиною основи.
21. Точки K і L розміщені на протилежних гранях чотирикутної піраміди. Побудувати точку перетину прямої KL з площиною основи.
22. Точки K і L розміщені на двох бічних гранях тетраедра. Побудувати точку перетину прямої KL з площиною третьої бічної грані тетраедра.
23. Точки K і L розміщені на несуміжних гранях чотирикутної зрізаної піраміди. Побудувати точку перетину прямої KL з площиною верхньої основи.
24. Точки K і L розміщені на поверхні циліндра. Побудувати точку перетину прямої KL з площиною основи.
25. Точки K і L розміщені на поверхні конуса. Побудувати точку перетину прямої KL з площиною основи.
26. Точки K, M, P належать відповідно ребрам AD, DC, CB трикутної піраміди $ABCD$. Побудувати пряму перетину площин ABC і KMP .
27. Точки K, M, P належать відповідно ребрам DC, AC, BC тетраедра $DABC$. Побудувати пряму перетину площин KMP і DAB .
28. Точки K, L, M лежать на різних гранях довільної чотирикутної призми. Побудувати лінію перетину площини KLM із площиною основи призми.
29. Точки K, L, M лежать на різних гранях довільної трикутної піраміди. Побудувати лінію перетину площини KLM із площиною основи піраміди.
30. Дано зображення трикутної піраміди $KPMA$. Точка $X \in (PM), Y \in (PA), B \in [AK]$. Побудувати переріз піраміди площиною BXY .
31. Дано зображення трикутної піраміди $DABC$. Точка $M \in [DA), P \in [DC], K \in [DB]$. Побудувати переріз піраміди площиною KMP .
32. Дано зображення куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Точка $P \in [DB], M \in [D_1 B_1]$. Побудувати переріз куба площиною AMP .
33. Дано зображення чотирикутної піраміди $MABCD$. Точка $P \in [AM], E \in [MD], K \in [MB]$. Побудувати переріз піраміди площиною PKE (два випадки).
34. Точки K, L, M лежать на різних гранях довільної чотирикутної призми. Побудувати переріз многогранника площиною KLM (методом слідів і методом внутрішнього проектування).
35. Точки K, L, M лежать на різних гранях довільної чотирикутної піраміди. Побудувати переріз многогранника площиною KLM (методом слідів і методом внутрішнього проектування).
36. Дано тетраedr $ABCD$ і точки M, N, P , які належать граням ABC, ACD, ABD (але не належать ребрам). Побудувати переріз тетраедра площиною MNP (двома способами).
37. Побудувати переріз п'ятикутної зрізаної піраміди площиною KLM , якщо точка K лежить на верхній основі, точка L – на грані $B_1 B C C_1$, точка M – на грані $C_1 C D D_1$.
38. Побудувати переріз трикутної призми $ABCA_1 B_1 C_1$ площиною, що проходить через точки M, N, P , де $P \in [A_1 C_1]$, а M, N – внутрішні точки відповідно граней $ABB_1 A_1$ і $BCC_1 B_1$ (двома способами).

39. Побудувати переріз чотирикутної піраміди площиною, паралельною одній з її бічних граней і яка проходить через дану внутрішню точку відрізка, що з'єднує вершину піраміди з точкою перетину діагоналей основи.
40. Побудувати переріз правильної шестикутної призми, що проходить через меншу діагональ нижньої основи і найбільш віддалену від неї вершину верхньої основи.
41. У чотирикутній піраміді з довільною основою $ABCD$ через точку K ребра SA провести площину так, щоб в перерізі одержався паралелограм.
42. На трьох попарно мимобіжних ребрах паралелепіпеда взято три точки. Побудуйте переріз, що проходить через ці точки.
43. На ребрах AB, AD, CD тетраедра $ABCD$ взято відповідно точки M, N, P так, що прямі NP і AC не паралельні. Побудувати переріз тетраедра площиною, що проходить через дані точки.
44. Побудувати переріз тетраедра $ABCD$ площиною MNP , де $M \in \Delta ADC, N \in \Delta BCD, P \in [AB]$.
45. Побудувати переріз паралелепіпеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ площиною MNP , якщо точки M, N, P належать відповідно: 1) ребру AB , граням AA_1DD_1 і BB_1CC_1 ; 2) граням $ABCD, AA_1B_1B, BB_1C_1C$.
46. У тетраедрі $ABCD$ вершину D сполучено відрізком з точкою M перетину медіан грані ABC . Побудувати переріз тетраедра площиною, що походить через точку $N \in [DM]$ і паралельна грані $B CD$.
47. Точка M лежить на стороні BC , а точка N – на стороні CD довільної п'ятикутної піраміди площиною, яка проходить через пряму MN і паралельну ребру CS .
48. Дано зображення трикутної піраміди $DABC$. Точка $K \in (BD), M \in (DC), P \in (AD)$. Побудувати переріз піраміди площиною MPK .
49. Точки X, Y – середини ребер AB і BC трикутної піраміди $DABC$. Побудувати переріз піраміди площиною, що походить через пряму XY і паралельно ребру BD . Встановити форму одержаного в перерізі многокутника.
50. Дано зображення чотирикутної піраміди $MABCD$. Чотирикутник $ABCD$ – її основа. Точка $K \in [DC]$. Побудувати переріз піраміди площиною, яка проходить через точки B, K і паралельна $[MC]$.
51. Точки K, L, M лежать на бічній поверхні циліндра. Побудувати переріз циліндра площиною KLM (методом слідів і методом внутрішнього проектування).
52. Точки K, L, M лежать на бічній поверхні конуса. Побудувати переріз конуса площиною KLM (методом слідів і методом внутрішнього проектування).
53. Побудувати переріз конуса площиною, яка проходить через хорду KL і паралельна висоті SO .
54. Побудувати переріз конуса площиною, яка проходить через хорду KL і паралельна твірній MS , що перпендикулярна до KL .
55. Дві прямі AC і AB , що перетинаються, перетинають бічну поверхню циліндра у точках B і C . Точка A_1 – ортогональна проекція точки A на площину основи циліндра. Побудувати переріз циліндра площиною ABC .
56. Дві прямі AC і AB , що перетинаються, перетинають бічну поверхню конуса у точках B і C . Точка A_1 – ортогональна проекція з центром S точки A на площину основи конуса. Побудувати переріз конуса площиною ABC .
57. Трикутник ABC зображає правильний трикутник. Довільна пряма перетинає його сторони AB і AC в точках N і M . Побудувати зображення перпендикуляра, опущеного з вершини A на пряму MN .
58. У прямокутному паралелепіпеді $ABCDA_1B_1C_1D_1$, довжини ребер AB, BC, BB_1 , пропорційні числам $3:2:1$. Побудувати точку перетину: 1) ребра AB з бісектрисою кута A_1BB_1 ; 2) прямої CC_1 з бісектрисою кута BB_1C_1 .
59. Дано зображення кола, його центра і трикутника, описаного навколо нього. Побудувати зображення центра кола, описаного навколо цього трикутника.
60. На зображенні ромба побудувати зображення його висоти, якщо кут ромба дорівнює 45° .

6. Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю

До контрольних заходів з дисципліни належать: поточний, модульний та підсумковий контролю.

Формами поточного та модульного контролів є **усна чи письмова** (тестування, есе) відповідь студента.

Поточний контроль знань студентів упродовж семестру включає бали за роботу на практичних заняттях, а також оцінювання всіх видів самостійної роботи. Він здійснюється у **формі** усного спілкування зі студентами і має за мету перевірку ступеня засвоєння певного навчального матеріалу, а також рівня оволодіння вміннями та навичками.

Модульний контроль – це контроль знань та вмінь студентів після вивчення певної частини (змістового модуля) навчальної дисципліни. Даний контроль проводиться у **формі** письмових опитувань, завдання яких дозволяють діагностувати якість знань, рівень сформованості вмінь і навичок за змістом модуля згідно вимог робочої програми дисципліни. Проводиться контроль за розкладом, затвердженим деканом факультету. Результати модульного контролю фіксуються у відповідній графі академічного журналу та мають бути внесені до відомості обліку успішності здобувачів вищої освіти. Оцінка з модульного контролю не перескладається. У випадку відсутності студента на модульному контролі з поважної причини, підтвердженої документально, деканатом складається додатковий розклад.

Підсумковий контроль – комплексне оцінювання рівня сформованості дисциплінарних компетентностей. **Форма підсумкового контролю з дисципліни - екзамен.**

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання з курсу є:

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- есе;
- графічні роботи.

Розподіл балів, які отримують студенти з дисципліни

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)																		Кількість балів (іспит)	Сумарна к-ть балів
ЗМ 1 (5 балів)			ЗМ 2 (20 балів)					ЗМ 3 (20 балів)					ЗМ 4 (5 балів)		ЗМ 5 (10 балів)			40	100
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T1	T2	T3		
1	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	2		

Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни враховує результати поточного та підсумкового контролю.

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання в 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється в такому порядку

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

7. Рекомендована література (основна)

1. Мартинюк О.В., Колісник Р.С. Класичні та спеціальні методи побудови плоских перерізів многогранників. Навчальний посібник. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. – 128 с.
2. Городецький В. В., Мартинюк О.В. Про плоскі перерізи просторових фігур. Навчальний посібник. – Чернівці: Видавничий дім „Родовід”, 2014. – 72с.
3. Городецький В. В., Мартинюк О.В. Зображення многогранників та побудова їх плоских перерізів. Навчальний посібник – Чернівці: Золоті литаври, 2013. – 140с. (*Лист Міністерства освіти і науки України про надання грифу № 1/11-17367 від 13.11.13 року.*)
4. Городецький В. В., Мартинюк О.В. Формування в учнів навичок доведень математичних тверджень при вивченні шкільної геометрії: Навчальний посібник. – Чернівці: Видавничий дім „Родовід”, 2015. – 64с.
5. Житарюк І.В, Петришин Р.І., Житарюк С.І. Довідник з математики для вступників до ВНЗ III-IV рівнів акредитації / Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів: *Лист Міністерства освіти і науки України про надання грифу № 1/11 - 2521 від 04.06.2004 року.* Чернівці: Видавництво «Прут», 2005. 776 с.
6. Кириченко В.В., Паньков Г.В., Паньков В.Г. Теорія і практика побудови зображень просторових фігур у шкільному курсі геометрії. – К.: Київський університет, 1994. – 66 с.
7. Литвиненко Г.М. Федченко Л.Я. Швець В.О. Збірник завдань для екзамену з математики на атестат про середню освіту. Ч. 2. Геометрія. – Львів: ВНТЛ, 1997. – 78 с.
8. Методика викладання стереометрії / За ред. О.М. Астряба і О.С. Дубинчук. – К.: Рад. шк., 1956. – 279 с.
9. Погорелов О.В. Геометрія: Підручник для 7-11 класів середньої школи. – К.: Рад. шк., 1991. – 352 с.
10. Савченко В.М. Зображення фігур в математиці. – К.: Вища школа, 1978. – 136 с.
11. Теплінський Ю.В. Елементи конструктивної геометрії: Навчальний посібник. – Кам’янець-Подільський: Кам’янець-Подільський держ. ун-т, інф.-видавн. відділ, 2005. – 152 с.
12. Хлопський В.М., Скопєць З. А., Угодовський М. І. Геометрія: Навч. посібник для 9-10 класів середньої школи. – К.: Рад. шк., 1979. – 247 с.

8. Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=5251>.
2. <https://sites.google.com/site/biblkompmoed>
3. Календарно-тематичне планування з математики для 5-11 класів на 2019 – 2020 навчальний рік. *Шкільне життя* : веб-сайт. URL: <https://www.schoollife.org.ua/549-2019/>
4. Календарно-тематичне планування з алгебри та геометрії для 9-го класу за оновленою програмою. *На урок*: веб-сайт. URL: <https://naurok.com.ua/kalendarно-tematichne-planuvannya-vivchennya-algebri-ta-geometri-dlya-9-klasu-za-novoyu-programoyu-38553.html>
5. Навчальна програма для поглибленого вивчення математики в 8-9 класах: веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/matematika-algebra-geometriya.pdf>
6. Сайт наукової бібліотеки Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <http://www.library.chnu.edu.ua/>