

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
УКРАЇНСЬКО-УГОРСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
Кафедра фізико-математичних дисциплін**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор Українсько-угорського
навчально-наукового інституту

 /Олександр ШПЕНИК/

27 червня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Аналітична геометрія (мова викладання - угорська)

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	A Освіта
Спеціальність	A4 Середня освіта
Предметна спеціальність	A4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)
Освітня програма	Фізика. Інформатика (мова навчання фахових дисциплін – угорська)
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	угорська

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналітична геометрія (мова викладання - угорська)» для здобувачів вищої освіти галузі знань А Освіта спеціальності А4 Середня освіта предметної спеціальності А4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія) освітньої програми «Фізика. Інформатика (мова навчання фахових дисциплін – угорська)».

Розробник: доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізико-математичних дисциплін Повідайчик М.М.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні
кафедри фізико-математичних дисциплін
протокол № 10 від 22 травня 2025 року
Завідувач кафедри _____ Мирослав ШАФРАНЬОШ

Схвалено науково-методичною комісією УУННІ
протокол № 5 від 24 червня 2025 року
Голова науково-методичної комісії _____ Оксана ТАЛАБІРЧУК

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 150	1-й
Кількість модулів – 2	Семестр:
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 5	2-й
	Лекції:
	42
	Практичні (семінарські):
	32
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:
	76

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Аналітична геометрія (мова викладання - угорська)» є формування у майбутніх учителів фізики та інформатики системи знань про геометричні об'єкти та їхні аналітичні моделі, розвиток умінь застосовувати методи координат, векторний та аналітичний апарати для розв'язування геометричних, фізичних і прикладних задач, а також розвиток просторового мислення, логічного та алгоритмічного підходів до аналізу просторових ситуацій.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню в здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, вести здоровий спосіб життя.

ЗК 3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями як українською, так угорською мовами.

ЗК 4. Здатність працювати в команді.

ЗК 6. Здатність комунікувати угорською мовою як усно, так і письмово.

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Фахові компетентності:

ФК 3. Володіння математичним апаратом фізики у межах, достатніх для вивчення загального курсу фізики та інформатики.

ФК 7. Здатність доцільно і критично застосовувати фізичні поняття, закони, принципи, теорії у поєднанні з необхідним математичним та інформатичним інструментарієм для пояснення фізичних явищ і процесів з використанням сучасних засобів навчання як з українською, так із угорською мовами.

Професійні компетентності:

ПК 1. Здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 3. Вища алгебра (мова викладання - угорська).

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Фізика. Інформатика (мова навчання фахових дисциплін – угорська)**», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (РН):

Програмні результати навчання	Шифр РН
Знає та розуміє основні поняття, закони, теорії, загальну структуру, предмет і методи дослідження фізики, структуру предметної галузі інформатики та методики їх навчання, місце і зв'язки в системі наук, етапи історії їх розвитку.	РН 13
Аналізує фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій, принципів, із застосуванням відповідних математичних методів та подальшою обробкою програмними засобами.	РН 14
Користується математичним апаратом фізики, застосовує математичні та чисельні методи, що використовуються в курсі фізики та інформатики базової середньої школи.	РН 18
Добирає міжпредметні зв'язки курсів фізики базової середньої освіти з метою формування в учнів природничо-наукової компетентності відповідно до вимог Державного стандарту базової середньої освіти в природничій освітній галузі.	РН 21

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Аналітична геометрія (мова викладання - угорська)**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр РН
Знає та розуміє основні поняття, методи й теоретичні засади аналітичної геометрії як математичну основу для опису фізичних моделей і алгоритмів в інформатиці. Розуміє методи геометричних досліджень та етапи історичного розвитку аналітичної геометрії, їхній вплив на формування сучасних природничо-наукових і комп'ютерних підходів.	РН 13
Застосовує аналітико-геометричні методи для математичного моделювання фізичних процесів – руху тіл, траєкторій, коливань, силових полів. Інтерпретує фізичні закономірності у термінах геометричних образів, пояснюючи їх через рівняння та графічні моделі. Використовує програмні засоби для побудови, візуалізації та аналізу геометричних моделей фізичних явищ.	РН 14
Застосовує апарат аналітичної геометрії для математичного опису фізичних і технічних процесів, що вивчаються у шкільному курсі фізики. Виконує аналітичні та чисельні розрахунки параметрів геометричних і фізичних об'єктів із використанням засобів комп'ютерної математики або табличних процесорів.	РН 18
Усвідомлює міжпредметні зв'язки аналітичної геометрії з курсами фізики, математики та інформатики, розкриваючи єдність математичних моделей природних явищ. Добирає приклади та навчальні задачі з аналітичної геометрії, що ілюструють фізичні закономірності, сприяючи формуванню природничо-наукової компетентності учнів.	РН 21

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:

1. Екзамен;
2. Модульна контрольна робота;
3. Усні відповіді під час практичних (семінарських) занять;
4. Презентація результатів індивідуального завдання.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: виступ на практичних (семінарських) заняттях, демонстрація результатів індивідуального завдання.

Форма модульного контрольного оцінювання: письмова контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен.

При визначенні оцінки за модуль враховуються результати модульного контрольного оцінювання та поточного контролю під час навчальних занять, результати колоквиумів, виконання контрольних робіт, самостійної та індивідуальної роботи. Максимальна оцінка з кожного модульного контролю – 100 балів.

Підсумкова модульна оцінка з навчальної дисципліни визначається як середнє арифметичне результатів усіх модульних контролів та виставляється за 100-бальною шкалою.

Здобувач, який за результатами модульних контролів отримав від 0 до 34 балів, повинен до проведення підсумкового семестрового контролю покращити цю оцінку принаймні до показника не менше 35 балів.

Знання, вміння та навички здобувачів оцінюються через визначення якості виконання конкретизованих завдань. Кількісна оцінка певного поточного контролю за конкретним видом навчального заняття визначається як сума балів за окремі види навчальної роботи. Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач за результатами поточного контролю протягом одного модуля – 50.

**Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти
(поточний контроль, Модуль1)**

Поточне оцінювання та самостійна (індивідуальна) робота										Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	100

T1, T2 ... – теми

**Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти
(поточний контроль, Модуль2)**

Поточне оцінювання та самостійна (індивідуальна) робота											Модульна контрольна робота	Сума
T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21		
5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	50	100

T1, T2 ... – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	10	50	11	40
Презентація результатів індивідуального завдання	-	-	1	10
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Студенти можуть отримати додаткові бали (10 за сертифікат, не більше 20 балів) за вивчення окремих питань змісту дисципліни через навчання на масових відкритих онлайн курсах (МВОК) в Україні за умови наявності відповідного сертифікату (Prometheus, EdEra, Дія.Цифрова освіта, Coursera та інші.). Наприклад, Платформа EdEra Онлайн-курс із професійного розвитку та наставництва «Вчителі 2.0» <https://study.ed-era.com/uk/courses/course/#!2950>. Онлайн-курс «Цифровий учитель» (теорія щодо цифрової педагогіки, впровадження нових методик у цифровому освітньому середовищі) <https://study.ed-era.com/uk/courses/course/#!4033>. Платформа Prometheus: онлайн-курси «Критичне мислення для освітян», «Освітні інструменти критичного мислення» <https://courses.prometheus.org.ua/dashboard>.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Критерії оцінювання теоретичних завдань на модульній контрольній роботі (максимальна кількість за 1 завдання – 10 балів):

0–2 – здобувач не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити;

3–4 балів – здобувач не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, проте фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань;

5–6 балів – здобувач відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні статистичні показники, але здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою;

7–8 балів – здобувач достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, послуговується науковою термінологією, але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації;

9–10 балів – здобувач у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен.

Результат підсумкового контролю визначається як середньоарифметичне значення модулів. Якщо здобувач погоджується з набраною кількістю балів, ця оцінка може бути виставлена в екзаменаційну відомість. Якщо здобувач не отримав достатньої кількості балів (менше 60) або не погоджується з підсумковою оцінкою, то він складає іспит Максимальна оцінка, яку можна отримати під час іспиту – 100 балів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Аналітична геометрія на площині.

Тема 1. Рівняння прямої на площині з кутовим коефіцієнтом

Поняття кутового коефіцієнта (тангенса кута нахилу). Виведення рівняння $y = kx + b$. Геометричний зміст параметрів k і b . Побудова прямої за рівнянням. Залежність між коефіцієнтом k і нахилом прямої.

Тема 2. Загальне рівняння прямої на площині та його дослідження

Загальне рівняння $Ax + By + C = 0$. Визначення напрямного вектора та нормалі. Розв'язування задач на знаходження коефіцієнтів. Взаємне розташування прямих. Залежність між параметрами рівняння та положенням прямої.

Тема 3. Рівняння прямої у відрізках на осях

Виведення рівняння $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$. Геометричний зміст параметрів a, b . Випадки, коли пряма проходить через осі координат. Побудова прямих у відрізковій формі.

Тема 4. Рівняння прямої через задану точку в заданому напрямі

Векторний підхід: напрямний вектор прямої. Виведення рівняння $\frac{x-x_1}{l} = \frac{y-y_1}{m}$. Перетворення у загальне або нормальне рівняння. Приклади на знаходження рівнянь за умовою.

Тема 5. Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки

Використання координат двох точок. Виведення формули $\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$. Алгебраїчне перетворення до загального вигляду. Задачі на побудову та перевірку належності точки прямій.

Тема 6. Кут між прямими. Умови паралельності й перпендикулярності

Формула кута між двома прямими. Умови паралельності ($k_1 = k_2$) і перпендикулярності ($k_1 k_2 = -1$). Геометричне тлумачення. Задачі на обчислення кутів.

Тема 7. Нормальне рівняння прямої на площині

Поняття нормалі до прямої. Виведення рівняння $x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$. Геометричний зміст параметрів α, p . Перетворення між нормальним і загальним рівняннями.

Тема 8. Коло. Еліпс

Рівняння кола $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$. Центр і радіус кола. Канонічне рівняння еліпса. Фокуси, вісь еліпса, ексцентриситет. Застосування в задачах фізики (орбіти, хвильові фронти).

Тема 9. Гіпербола. Парабола

Канонічні рівняння гіперболи і параболи. Фокальні властивості. Напрямна та вісь симетрії. Побудова графіків і геометрична інтерпретація. Використання у фізиці (оптика, траєкторії руху).

Тема 10. Приведення кривих до канонічного вигляду

Загальне рівняння другого порядку. Поняття дискримінанта кривої. Зсув і поворот осей координат. Алгоритм зведення до канонічного вигляду. Ідентифікація типу кривої.

Модуль 2. Аналітична геометрія у просторі.

Тема 11. Рівняння площини, яка проходить через задану точку

Площина як множина точок. Рівняння площини, яка проходить через задану точку $A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$. Геометричний зміст коефіцієнтів A, B, C .

Тема 12. Загальне рівняння площини, його дослідження

Загальне рівняння $Ax + By + Cz + D = 0$. Вектор нормалі до площини. Відстань від точки до площини. Умови паралельності площин.

Тема 13. Рівняння площини у відрізках на осях

Виведення рівняння $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$. Геометричний зміст параметрів. Випадки, коли площина проходить через координатні осі.

Тема 14. Рівняння площини через три точки, що не лежать на одній прямій

Метод визначників для знаходження рівняння площини. Алгебраїчний і векторний способи. Приклади побудови площини за трьома точками.

Тема 15. Нормальне рівняння площини

Поняття нормалі у просторі. Рівняння $x \cos \alpha + y \cos \beta + z \cos \gamma = p$. Геометричний зміст напрямних косинусів. Зв'язок з загальним рівнянням.

Тема 16. Кут між двома площинами. Умови паралельності та перпендикулярності

Формула для кута між площинами через нормалі. Умови паралельності ($A_1 : B_1 : C_1 = A_2 : B_2 : C_2$). Умови перпендикулярності. Приклади обчислення.

Тема 17. Канонічні рівняння прямої у просторі

Поняття напрямного вектора. Виведення канонічного рівняння $\frac{x-x_0}{l} = \frac{y-y_0}{m} = \frac{z-z_0}{n}$. Геометричний зміст параметрів. Взаємне розташування прямих у просторі.

Тема 18. Параметричні рівняння прямої у просторі

Векторна форма рівняння прямої. Параметр t і його геометричний сенс. Зв'язок між параметричною та канонічною формами. Приклади побудови.

Тема 19. Рівняння прямої у просторі, яка проходить через дві точки

Виведення рівняння через координати двох точок. Отримання параметричної форми. Задачі на знаходження напрямних косинусів.

Тема 20. Пряма як лінія перетину двох площин

Геометричний зміст. Знаходження рівняння прямої як системи площин. Алгоритм визначення напрямного вектора. Приклади побудови.

Тема 21. Кут між прямими у просторі. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності й перпендикулярності

Формула кута між двома прямими у просторі. Кут між прямою та площиною через скалярний добуток. Умови паралельності та перпендикулярності. Застосування у фізичних моделях (силові вектори, траєкторії).

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
лек.		пр.	лаб.	інд.	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Аналітична геометрія на площині.						
Тема 1. Рівняння прямої на площині з кутовим коефіцієнтом	8	2	2			4
Тема 2. Загальне рівняння прямої на площині та його дослідження	8	2	2			4
Тема 3. Рівняння прямої у відрізках на осях	8	2	2			4
Тема 4. Рівняння прямої через задану точку в заданому напрямі	8	2	2			4
Тема 5. Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки	8	2	2			4
Тема 6. Кут між прямими. Умови паралельності й перпендикулярності	8	2	2			4
Тема 7. Нормальне рівняння прямої на площині	8	2	2			4
Тема 8. Коло. Еліпс	8	2	2			4
Тема 9. Гіпербола. Парабола	8	2	2			4
Тема 10. Приведення кривих до канонічного вигляду	8	2	2			4
Разом за модулем	80	20	20			40
Модуль 2. Аналітична геометрія у просторі.						
Тема 11. Рівняння площини, яка проходить через задану точку	8	2	2			4
Тема 12. Загальне рівняння площини, його дослідження	7	2	1			4
Тема 13. Рівняння площини у відрізках на осях	7	2	1			4
Тема 14. Рівняння площини через три точки, що не лежать на одній прямій	6	2	1			3
Тема 15. Нормальне рівняння площини	6	2	1			3
Тема 16. Кут між двома площинами. Умови паралельності та перпендикулярності	6	2	1			3
Тема 17. Канонічні рівняння прямої у просторі	6	2	1			3
Тема 18. Параметричні рівняння прямої у просторі	6	2	1			3
Тема 19. Рівняння прямої у просторі, яка проходить через дві точки	6	2	1			3
Тема 20. Пряма як лінія перетину двох площин	6	2	1			3

Тема 21. Кут між прямими у просторі. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності й перпендикулярності	6	2	1		3
Разом за модулем	70	22	12		36
Разом	150	42	32		76

6.3. Теми практичних (семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1.	Рівняння прямої на площині з кутовим коефіцієнтом	2
2.	Загальне рівняння прямої на площині та його дослідження	2
3.	Рівняння прямої у відрізках на осях	2
4.	Рівняння прямої через задану точку в заданому напрямі	2
5.	Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки	2
6.	Кут між прямими. Умови паралельності й перпендикулярності	2
7.	Нормальне рівняння прямої на площині	2
8.	Коло. Еліпс	2
9.	Гіпербола. Парабола	2
10.	Приведення кривих до канонічного вигляду	2
11.	Рівняння площини, яка проходить через задану точку	2
12.	Загальне рівняння площини, його дослідження	1
13.	Рівняння площини у відрізках на осях	1
14.	Рівняння площини через три точки, що не лежать на одній прямій	1
15.	Нормальне рівняння площини	1
16.	Кут між двома площинами. Умови паралельності та перпендикулярності	1
17.	Канонічні рівняння прямої у просторі	1
18.	Параметричні рівняння прямої у просторі	1
19.	Рівняння прямої у просторі, яка проходить через дві точки	1
20.	Пряма як лінія перетину двох площин	1
21.	Кут між прямими у просторі. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності й перпендикулярності	1
	Разом	32

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1.	Рівняння прямої на площині з кутовим коефіцієнтом	4
2.	Загальне рівняння прямої на площині та його дослідження	4
3.	Рівняння прямої у відрізках на осях	4
4.	Рівняння прямої через задану точку в заданому напрямі	4
5.	Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки	4
6.	Кут між прямими. Умови паралельності й перпендикулярності	4
7.	Нормальне рівняння прямої на площині	4
8.	Коло. Еліпс	4
9.	Гіпербола. Парабола	4
10.	Приведення кривих до канонічного вигляду	4
11.	Рівняння площини, яка проходить через задану точку	4

12.	Загальне рівняння площини, його дослідження	4
13.	Рівняння площини у відрізках на осях	4
14.	Рівняння площини через три точки, що не лежать на одній прямій	3
15.	Нормальне рівняння площини	3
16.	Кут між двома площинами. Умови паралельності та перпендикулярності	3
17.	Канонічні рівняння прямої у просторі	3
18.	Параметричні рівняння прямої у просторі	3
19.	Рівняння прямої у просторі, яка проходить через дві точки	3
20.	Пряма як лінія перетину двох площин	3
21.	Кут між прямими у просторі. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності й перпендикулярності	3
	Разом	76

6.5. Індивідуальна робота

Індивідуальна робота студента з курсу «Аналітична геометрія (мова викладання - угорська)» передбачає підготовку реферату та презентації на теми:

1. Виникнення та розвиток аналітичної геометрії: від Декарта до сучасності.
2. Роль аналітичної геометрії у становленні класичної фізики.
3. Вплив аналітичної геометрії на розвиток комп'ютерної графіки й моделювання.
4. Внесок українських учених у розвиток геометричного аналізу.
5. Аналітична геометрія як основа сучасних інженерних і природничих наук.
6. Рівняння прямої в різних формах та їх застосування у фізичних моделях.
7. Використання рівнянь площини у розрахунках механічних і оптичних систем.
8. Геометричне моделювання відбиття й заломлення світла за допомогою рівнянь площин.
9. Поняття кута між прямими та площинами у задачах механіки.
10. Алгоритми побудови прямих і площин у середовищах GeoGebra та Python.
11. Коло як модель рівномірного руху по колу: геометричний і фізичний аспекти.
12. Еліпс, парабола, гіпербола — математичні моделі траєкторій у небесній механіці.
13. Оптичні властивості конічних перерізів.
14. Перетворення загального рівняння другого порядку до канонічного вигляду.
15. Візуалізація кривих другого порядку засобами комп'ютерної графіки.
16. Вектор у фізиці та геометрії: подібності й відмінності методів подання.
17. Застосування векторного добутку у визначенні моменту сили.

18. Скалярний добуток векторів як аналітичний метод знаходження кутів у просторі.
19. Геометрична інтерпретація рівняння руху через параметричні рівняння прямої.
20. Вектори у програмуванні та комп'ютерній графіці.
21. Моделювання траєкторій тіл у полі тяжіння засобами аналітичної геометрії.
22. Використання аналітичних методів у побудові електричних і магнітних полів.
23. Роль аналітичної геометрії в алгоритмах 3D-графіки й анімації.
24. Міжпредметні зв'язки аналітичної геометрії, фізики та інформатики в шкільному курсі.
25. Застосування аналітичної геометрії в освітніх STEM-проєктах.
26. Методика формування просторового мислення учнів засобами аналітичної геометрії.
27. Використання цифрових технологій (GeoGebra, Desmos, Scratch, Python) під час вивчення аналітичної геометрії.
28. Інтеграція тем аналітичної геометрії в навчанні фізики базової школи.
29. Розв'язування геометричних задач у двомовному (українсько-угорському) освітньому середовищі.
30. Формування природничо-наукової компетентності учнів через задачі з аналітичної геометрії.

7. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

- Мультимедійний проектор для візуалізації матеріалу;
- Навчальна платформа Moodle;
- MS Office – оформлення документів, рефератів, презентацій;
- Автоматизована система навчання та контролю знань здобувачів вищої освіти – авторська розробка.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методичне забезпечення:

1. Деякі графічні та аналітичні методи розв'язування задач з параметрами: методичні рекомендації для студентів спеціальностей «Початкова освіта» та «Середня освіта» / М.М. Повідайчик, А.М. Тегза, М.П. Шулла, Е.О. Карбованець. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2021. 31 с.
2. Повідайчик М.М., Повідайчик О.С., Герич М.С., Попович А.О. Розробка автоматизованих систем навчання та контролю знань учнів і студентів: навч. посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2022. 84 с.
3. Деякі задачі вищої математики: методичні рекомендації для студентів спеціальностей «Середня освіта (Математика)», «Середня освіта (Фізика)» / М.М. Повідайчик, Ю.Ю. Імре. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2025. 40 с.
4. Гапак О.М., Балога С.І., Тютюнникова Г.С. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Методичні вказівки та завдання до лабораторних робіт для студентів 1-го курсу. Ужгород: вид-во ПП «АУТДОР-ШАРК», 2025. 64 с.

Основна література:

1. Obádovics Gyula, Szaka Zoltán. Felsőbb matematika. Scholar Kiadó Kft., 2019 762 old.
2. Weinreich, Gabriel. Geometriai vektorok: Geometric Vectors – A vizuális megközelítés a vektoranalízishez. Budapest: Typotex Kft., 2023. 106 с. ISBN 978-963-493-008-2.
3. Аналітична геометрія [Текст]: навч. посіб. / Т. М. Бусарова, Т. С. Гришечкіна, О. В. Звонарьова, Г. І. Семенець; Укр. держ. ун-т науки і технологій. Дніпро, 2022. 118 с. ISBN 978-617-7440-29-0
4. Бондаренко Н.В. Аналітична геометрія: конспект лекцій / Н.В. Бондаренко, В.В. Отрашевська. Київ: КНУБА, 2022. 84 с.
5. Бортош М.Ю., Тилищак О.А., Юрченко Н.В. Збірник завдань з алгебри та аналітичної геометрії. Частина 2. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2021. 62 с.
6. Вища математика. Алгебра та аналітична геометрія. Частина I: навч. посіб. / Укладач В.С. Морохович. Ужгород: УжНУ «Говерла», 2025. 204 с.
7. Городецький В.В. Аналітична геометрія в теоремах і задачах / навч. посіб.: В.В. Городецький, С.Б. Боднарук, Ж.І. Довгей, В.С. Лучко. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т ім. Ю.Федьковича, 2020. 384 с
8. Осадча Л.К. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навчальний посібник. Рівне. НУВГП, 2020. 205 с.
9. Тилищак О.А., Юрченко Н.В. Збірник завдань з алгебри та аналітичної геометрії. Частина 1. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2020. 61 с.

Додаткова література:

1. Повідайчик М.М. Формування конкурентоспроможності майбутніх учителів математики в процесі науково-дослідницької діяльності: теоретичні і прикладні аспекти: монографія. Ужгород: Видавництво ПП «АУТДОР-ШАРК», 2024. 500 с.
2. Повідайчик М.М., Повідайчик О.С., Імре Ю.Ю. Деякі особливості формування предметно-методичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота». Ужгород, 2025. Вип. 2(57).
3. Рего В. Л., Варга Я. В. Елементарна геометрія. Навч. посібн. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2024. 104 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. Khan Academy – Аналітична геометрія

Безкоштовні інтерактивні уроки з аналітичної геометрії, включаючи рівняння прямої, кола, еліпса, гіперболи та параболи.

<https://www.khanacademy.org/math/geometry/hs-geo-analytic-geometry>

2. MathWorld – Аналітична геометрія

Теоретичні статті та формули з аналітичної геометрії.

<https://mathworld.wolfram.com/AnalyticGeometry.html>

3. Paul's Online Math Notes – Аналітична геометрія

Пояснення основних понять та приклади задач з аналітичної геометрії.

<https://tutorial.math.lamar.edu/Classes/CalcI/AnalyticGeometry.aspx>

4. OpenStax – Precalculus 2e

Підручник з прикладної математики, включаючи аналітичну геометрію.

<https://openstax.org/details/books/precalculus-2e>

5. GeoGebra – Аналітична геометрія

Інтерактивне середовище для вивчення аналітичної геометрії, включаючи побудову графіків, рівнянь прямої, кола, еліпса, гіперболи та параболи.

<https://www.geogebra.org/m/K2YbdFk8>

6. Desmos – Графічний калькулятор

Потужний онлайн-графічний калькулятор для побудови графіків функцій та рівнянь.

<https://www.desmos.com/calculator>

7. PhET Interactive Simulations

Безкоштовні науково-математичні симуляції для вивчення фізики, хімії, біології та математики.

<https://phet.colorado.edu/>

8. Wolfram Alpha – Приклади з геометрії

Інструмент для обчислення та візуалізації геометричних фігур та їх властивостей.

<https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/geometry/>

9. YouTube – Khan Academy UA

Українські відеоуроки з математики, зокрема з аналітичної геометрії.

https://www.youtube.com/results?search_query=khan+academy+ukraine

10. YouTube – Mathispower4u

Відеоуроки з аналітичної геометрії англійською мовою.

<https://www.youtube.com/user/mathispower4u>

11. Wolfram Demonstrations Project

Інтерактивні демонстрації, включаючи прямі, площини, криві другого порядку.

<https://demonstrations.wolfram.com/>

**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)