

**МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО  
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ, МАТЕМАТИКИ ТА ЕКОНОМІКИ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ І ФІЗИКИ**

Затверджено на засіданні кафедри математики і фізики  
Завідувач кафедри  / доц. Спирінцев Д.В.  
Протокол №2 від 06 вересня 2024 р.

<b>Назва освітнього компонента</b> <i>(обов'язковий/вибірковий)</i>	<b>Аналітична геометрія</b> <i>обов'язковий</i>
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Спеціальність</b>	014.04 Середня освіта. Математика
<b>Освітньо-професійна програма</b>	Середня освіта. Математика
<b>Рік викладання</b>	2024-2025
<b>Семестр</b>	1, 2
<b>Викладач</b>	Титаренко Наталія Євгенівна, старший викладач кафедри математики і фізики Верещага Віктор Михайлович, д-р техн. наук, професор, професор кафедри математики і фізики
<b>Профайл викладача</b>	<a href="https://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/titarenko-nataliya-yevgenivna/">https://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/titarenko-nataliya-yevgenivna/</a> <a href="https://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/vereshhaga-viktor-myhajlovych/">https://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/vereshhaga-viktor-myhajlovych/</a>
<b>Контактна інформація та комунікація (зворотний зв'язок)</b>	+380984289065 <a href="mailto:naevti@gmail.com">naevti@gmail.com</a> Онлайн-консультації: через систему ЦОДТ, WhatsApp

## АНОТАЦІЯ ДО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Освітній компонент «**Аналітична геометрія**» спрямований на формування у здобувачів вищої освіти фундаментальних знань з аналітичної геометрії, необхідних для професійної підготовки майбутніх учителів математики. У межах курсу вивчаються координатні методи дослідження геометричних об'єктів на площині та в просторі, рівняння прямих і площин, кривих і поверхонь другого порядку, а також їх геометричні властивості.

Вивчення дисципліни сприяє розвитку просторового мислення, умінь математичного моделювання, аналізу та інтерпретації геометричних залежностей, а також формує готовність до використання аналітичних методів у викладанні шкільного курсу геометрії та подальшому опануванні фахових математичних дисциплін.

## МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

**Мета:** формування у здобувачів вищої освіти системних теоретичних знань і практичних умінь з аналітичної геометрії, розвиток просторового та логічного мислення, а також підготовка майбутніх учителів математики до професійної діяльності та викладання геометричних розділів шкільного курсу математики.

### **Завдання курсу:**

- засвоєння основних понять і методів аналітичної геометрії на площині та в просторі;
- формування навичок використання координатного та векторного апарату для дослідження геометричних об'єктів;
- розвиток умінь математичного моделювання, аналізу та інтерпретації геометричних залежностей;
- формування здатності застосовувати аналітико-геометричні методи до розв'язування теоретичних і прикладних задач;

- підготовка до використання елементів аналітичної геометрії у шкільному курсі математики та методичній діяльності вчителя.

## **ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ПІД ЧАС ОПАНУВАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**

### **Загальні компетентності (ЗК)**

**ЗК-1.** Здатність генерувати нові ідеї, виявляти, ставити та вирішувати проблеми, мати здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК-2.** Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності. Здатність до прийняття ефективних рішень та готовність приймати відповідальність за професійні рішення.

**ЗК-3.** Здатність застосовувати отриманні знання на практиці, здатність приймати обґрунтовані рішення.

### **Фахові компетентності (ФК)**

**ФК-01.** Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язання та демонструвати логічність у математичних міркуваннях.

**ФК-05.** Здатність створювати математичну модель реального об'єкта, процесу, явища, аналізувати та досліджувати її, зокрема, з використанням засобів комп'ютерної техніки.

**ФК-06.** Здатність сформулювати проблему в математичній і символічній формі, щоб полегшити її аналіз та розв'язання; здатність обирати та використовувати алгоритми, методи, прийоми та способи розв'язування математичних задач.

**ФК-08.** Здатність розв'язувати прикладні задачі методами математичного, функціонального та комплексного аналізу, алгебраїчними та геометричними методами.

## **КОМПЕТЕНТНОСТІ, СПРЯМОВАНІ НА ДОСЯГНЕННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ**

1. Якісна освіта, гендерна рівність, зменшення нерівності, мир та справедливість, партнерство заради сталого розвитку.
2. Забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх.
3. Створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям.
4. Зміцнення засобів здійснення й активізації роботи в рамках глобального партнерства в інтересах сталого розвитку.

Більш детально з інформацією можна ознайомитись за посиланнями: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>, <https://globalcompact.org.ua/tsili-stijkogo-rozvytku/>.

## **ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

**ПР-01.** Демонструє знання основних положень і методів фундаментальних розділів математики та фізики, застосовує їх у професійній діяльності.

**ПР-05.** Застосовує математичні методи для розв'язання задач; формулює доведення із дотриманням логічних принципів.

**ПР-17.** Перекладає прикладні задачі на математичну мову, застосовує символічні засоби для їх розв'язання.

**ПР-18.** Будує й аналізує математичні моделі природничих і соціальних процесів, у тому числі – фізичних явищ.

## **SOFT SKILLS, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ**

1. Комунікація
2. Критичне мислення

3. Вирішення проблем
4. Прийняття рішень
5. Емоційний інтелект
6. Ненасильницьке спілкування
7. Управління знаннями
8. Робота в режимі невизначеності
9. Самоаналіз і саморефлексія

Більш детально з інформацією про Soft Skills можна ознайомитись за посиланнями: <https://studlifeod.ontu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/01/soft-skills.pdf>

### ОБСЯГ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Вид заняття	Лекція	Практичне заняття	Самостійна робота	Загальна кількість годин
<b>Кількість годин I с.</b>	16	28	61	105/3,5 кредити
<b>Кількість годин II с.</b>	20	38	62	120/4 кредити
<b>Кількість годин н.р.</b>	36	66	123	225/7,5 кредитів

*Підсумкова (семестрова) форма контролю – залік (I с.) / іспит (II с.)*

### ПОЛІТИКА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим та відкритим до конструктивної критики.
- Створюється творчий простір для формування практичних умінь і навичок роботи.
- Вітається активне включення здобувачів в обговорення.
- Відвідування лекційних занять і опрацювання їх матеріалів.
- Виконання завдань практичних занять і опрацювання питань самостійної роботи.
- Виконання контрольних-модульних завдань.



<b>БЛОК 1. ЕЛЕМЕНТИ ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ.</b>									
Тема 1. Вектори на площині і в просторі. Лінійні операції над векторами.	2	4	7	13					1, 2, 3, 4, 5
Тема 2. Векторний простір. Базис . Координати вектора у просторі.	2	3	8	13					1, 2, 3, 4, 5
Тема 3. Скалярний, векторний і мішаний добутки векторів.	2	4	7	13					1, 2, 3, 4, 5
Тема 4. Афінний простір. Полярна система координат.	2	3	8	13					1, 2, 3, 4, 5
<b>БЛОК 2. ПРЯМА НА ПЛОЩИНІ І В ПРОСТОРІ. ПЛОЩИНА У ПРОСТОРІ.</b>									
Тема 5. Система координат на площині. Пряма на площині.	2	4	7	13					1, 2, 3, 4, 5
Тема 6. Система координат у просторі. Рівняння площини у просторі.	2	3	8	13					1, 2, 3, 4, 5
Тема 7. Пряма у просторі.	2	4	8	14					1, 2, 3, 4, 5
Тема 8. Пряма і площина у просторі.	2	3	8	13					
<b>БЛОК 3. КРИВІ ДРУГОГО ПОРЯДКУ.</b>									
Тема 9. Полярна система координат.	2	4	6	12					1, 2, 3, 4, 5
Тема 10. Еліпс.	2	3	6	11					1, 2, 3, 4, 5
Тема 11. Гіпербола.	2	3	6	11					1, 2, 3, 4, 5
Тема 12. Парабола.	2	3	6	11					1, 2, 3, 4, 5
Тема 13. Загальна теорія кривих другого порядку.	2	5	7	14					1, 2, 3, 4, 5
<b>БЛОК 4. ПОВЕРХНІ II ПОРЯДКУ.</b>									
Тема 14. Конічні та циліндричні поверхні.	2	5	6	12					1, 2, 3, 4, 5
Тема 15. Еліпсоїди і гіперболоїди.	2	5	6	12					1, 2, 3, 4, 5
Тема 16. Параболоїди.	2	5	6	12					1, 2, 3, 4, 5
Тема 17. Загальне рівняння поверхні другого порядку.	2	5	7	13					1, 2, 3, 4, 5
Тема 18. Застосування аналітичної геометрії.	2	5	6	12					1, 2, 3, 4, 5
<b>Усього</b>	<b>36</b>	<b>66</b>	<b>123</b>	<b>225</b>					



## ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

### **Модуль 1. Елементи векторної алгебри.**

#### **Тема 1. Вектори на площині і в просторі. Лінійні операції над векторами.**

Поняття вектора. Види векторів. Лінійні операції над векторами та їх властивості. Дії над векторами. Правило трикутника, паралелограма і багатокутника для додавання і віднімання векторів, множення вектора на дійсне число.

#### **Тема 2. Векторний простір. Базис . Координати вектора у просторі.**

Векторний простір. Лінійна залежність векторів. Базис і розмірність простору. Прямокутна декартова система координат. Координати вектора. Дії над векторами в координатах. Вісь. Проекція вектора на вісь.

#### **Тема 3. Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів.**

Скалярний добуток векторів, його властивості. Векторний добуток векторів, його властивості. Мішаний добуток векторів, його властивості. Застосування добутоків векторів при розв'язанні геометричних задач.

#### **Тема 4. Афінний простір. Полярна система координат.**

Афінний простір. Афінна і декартова система координат. Афінний репер. Координати точки. Полярна система координат. Завдання кривих в полярній системі координат. Формули переходу від декартових координат до полярних і навпаки.

### **Модуль 2. Пряма на площині і в просторі. Площина у просторі.**

#### **Тема 5. Система координат на площині. Пряма на площині.**

Система координат на площині. Завдання прямої на площині. Загальне рівняння прямої. Канонічне рівняння прямої. Параметричні рівняння. Рівняння прямої, яка проходить через дві точки. Рівняння прямої у відрізках на осях. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Пучок прямих. Нормальне рівняння прямої. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої. Умови паралельності і перпендикулярності прямих.

#### **Тема 6. Система координат у просторі. Рівняння площини у просторі.**

Система координат у просторі. Завдання площини. Загальне рівняння площини. Розташування площин відносно осей координат. Рівняння площини, яка задана трьома точками. Рівняння площини у відрізках на осях. Пучок площин. Нормальне рівняння площини. Кут між площинами. Відстань від точки до площини. Відстань між площинами. Умови паралельності і перпендикулярності площин.

### **Тема 7. Пряма у просторі.**

Завдання прямої у просторі. Рівняння прямої у просторі: канонічне, координатне, загальне, параметричні. Кут між двома прямими у просторі. Взаємне розташування прямих у просторі. Відстань від точки до прямої. Відстань між прямими.

### **Тема 8. Пряма і площина у просторі.**

Взаємне розташування прямої і площини у просторі. Відстань між прямою і площиною. Кут між прямою і площиною.

### **Модуль 3. Криві другого порядку.**

#### **Тема 9. Полярна система координат.**

Поняття полярних координат. Зв'язок між полярними та прямокутними декартовими координатами. Алгоритм побудови в полярних системах координат. Відстань між двома точками та площа трикутника у полярних координатах. Лінії в полярній системі координат. Практичне застосування полярних координат.

#### **Тема 10. Еліпс.**

Основні поняття і означення. Форма еліпса. Канонічне і параметричні рівняння еліпса. Директриси еліпса. Дотична до еліпса. Площа еліпса. Спряжені діаметри еліпса. Теореми Аполлонія. Оптичні властивості еліпса. Алгоритм побудови еліпса.

#### **Тема 11. Гіпербола.**

Основні поняття та означення. Форма гіперболи. Канонічне і параметричні рівняння гіперболи. Директриси гіперболи. Дотична до гіперболи. Спряжені діаметри гіперболи. Теореми Аполлонія. Оптичні властивості гіперболи.

#### **Тема 12. Парабола.**

Канонічне рівняння параболи. Форма параболи. Перетин параболи з прямою. Дотична до параболи.

#### **Тема 13. Загальна теорія кривих другого порядку.**

Загальне рівняння кривої II порядку. Перетворення коефіцієнтів рівняння кривої другого порядку при паралельному перенесенні репера. Перетворення коефіцієнтів рівняння кривої другого порядку при повороті репера. Інваріанти рівняння кривої другого порядку. Центральний випадок. Параболічний випадок. Гіперболічний випадок. Дотична до кривої, що не розпадається. Центр кривої II порядку. Головні напрями кривої II порядку.

#### **МОДУЛЬ 4. Поверхні II порядку.**

##### **Тема 14. Конічні та циліндричні поверхні.**

Конічні поверхні. Циліндричні поверхні. Поверхні, що розпадаються.

##### **Тема 15. Еліпсоїди і гіперболоїди.**

Еліпсоїди. Однопорожнинний та двопорожнинний гіперболоїди.

##### **Тема 16. Параболоїди.**

Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд.

##### **Тема 17. Загальне рівняння поверхні другого порядку.**

Дослідження загального рівняння поверхні другого порядку. Формула для обчислення кута. Центр поверхні другого порядку. Побудова поверхні і канонічного репера.

##### **Тема 18. Застосування аналітичної геометрії.**

Маневрування літака або космічного корабля (перетворення систем координат). Деформування еластичної мембрани (власні числа та власні вектори матриці). Модель рівноваги доходів і збитків компанії. Криві і поверхні у природі і техніці.

### **ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

1	Виконання творчого завдання: підготовка есе/ реферату/ презентації за обраною темою – 10 балів
2	Виконання дослідницького завдання: розв'язання прикладної задачі засобами аналітичної геометрії – 10 балів
3	Виконання розрахункового завдання: розв'язання завдань відповідно до свого варіанту - 10 балів

*Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні самостійної роботи здобувачів складає 30 балів*

### **ТЕМИ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

1	<b>Аналітичні способи задання прямої в просторі (10 балів)</b> Порівняльний аналіз параметричних, канонічних і векторних рівнянь.
2	<b>Взаємне розміщення двох прямих у просторі (10 балів)</b>

	Дослідження умов паралельності, перетину та мимобіжності.
3	<b>Рівняння площини в просторі (10 балів)</b> Аналіз різних форм задання та їх геометричний зміст.
4	<b>Взаємне розміщення прямої і площини (10 балів)</b> Аналітичні умови перетину, паралельності та належності.
5	<b>Взаємне розміщення двох площин (10 балів)</b> Дослідження умов паралельності та перетину площин.
6	<b>Кут між прямими у просторі (10 балів)</b> Порівняння різних аналітичних способів обчислення.
7	<b>Кут між прямою і площиною (10 балів)</b> Геометрична інтерпретація скалярного добутку.
8	<b>Кут між площинами (10 балів)</b> Дослідження зв'язку між нормальними векторами.
9	<b>Відстань між мимобіжними прямими (10 балів)</b> Аналітичне виведення формули та прикладні задачі.
10	<b>Відстань від точки до прямої в просторі (10 балів)</b> Дослідження різних методів обчислення.
11	<b>Відстань від точки до площини (10 балів)</b> Геометричний зміст формули та практичні застосування.
12	<b>Проекція точки на пряму і площину (10 балів)</b> Аналітичний опис та дослідження властивостей.
13	<b>Геометричні місця точок у просторі (10 балів)</b> Побудова та аналітичне дослідження.

14	<b>Параметричні рівняння кривих у просторі (10 балів)</b> Аналіз геометричного змісту параметризації.
15	<b>Координатні перетворення в просторі (10 балів)</b> Дослідження впливу на рівняння геометричних об'єктів.
16	<b>Загальне рівняння поверхні другого порядку (10 балів)</b> Аналітичні підходи до класифікації поверхонь.
17	<b>Гіперболоїд однопорожнинний (10 балів)</b> Аналітичний опис і дослідження перерізів.
18	<b>Еліпсоїд як поверхня другого порядку (10 балів)</b> Дослідження геометричних властивостей і симетрій.
19	<b>Гіперболоїд двопорожнинний (10 балів)</b> Аналіз рівняння та геометричної структури.
20	<b>Еліптичний параболоїд (10 балів)</b> Дослідження перерізів площинами координат.
21	<b>Гіперболічний параболоїд (10 балів)</b> Аналітичний опис і геометрична інтерпретація.
22	<b>Еліптичний циліндр (10 балів)</b> Дослідження властивостей та прикладні інтерпретації.
23	<b>Гіперболічний циліндр (10 балів)</b> Аналіз рівняння та геометричного змісту.
24	<b>Параболічний циліндр (10 балів)</b> Дослідження перерізів і симетрій.
25	<b>Конус як поверхня другого порядку (10 балів)</b>

	Аналітичний опис і дослідження перерізів.
26	<b>Класифікація поверхонь другого порядку (10 балів)</b> Застосування координатних перетворень.
27	<b>Перерізи поверхонь другого порядку площинами (10 балів)</b> Аналітичний і геометричний аналіз.
28	<b>Поверхні другого порядку у прикладних задачах (10 балів)</b> Геометричне моделювання реальних об'єктів.
29	<b>Використання поверхонь другого порядку в шкільному курсі (10 балів)</b> Аналіз дидактичних можливостей.
30	<b>Розробка авторського дослідницького завдання з аналітичної геометрії (10 балів)</b> Самостійне формулювання задачі з використанням прямих, площин або поверхонь II порядку.

### МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ У ВІДПОВІДНОСТІ ДО ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	МЕТОДИ НАВЧАННЯ	ФОРМИ І ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ
<b>ПР-01.</b> Демонструє знання основних положень і методів фундаментальних розділів математики та фізики, застосовує їх у професійній діяльності.	Проблемний виклад, пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз, аналітичний метод, синтетичний метод, пояснювально-ілюстративний метод, навчальні дискусії, створення ситуацій пізнавальної новизни.	<b>Поточний</b> контроль: усна співбесіда, презентація, доповідь, конспект, практичні завдання. <b>Підсумковий</b> контроль: письмовий іспит.
<b>ПР-05.</b> Застосовує математичні методи для розв'язання задач; формулює доведення із дотриманням логічних принципів.	Опрацювання наукових досліджень, аналітичний та синтетичний методи, створення ситуацій пізнавальної новизни та зацікавленості, частково пошуковий метод, виконання індивідуальних завдань, самостійна робота.	<b>Поточний</b> контроль: усна співбесіда, презентація, доповідь, конспект, практичні завдання. <b>Підсумковий</b> контроль: письмовий іспит.

<b>ПР-17.</b> Перекладає прикладні задачі на математичну мову, застосовує символічні засоби для їх розв'язання.	Проблемний виклад, пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз, аналітичний метод, синтетичний метод, пояснювально-ілюстративний метод, навчальні дискусії, створення ситуацій пізнавальної новизни.	<b>Поточний</b> контроль: усна співбесіда, презентація, доповідь, конспект, практичні завдання. <b>Підсумковий</b> контроль: письмовий іспит.
<b>ПР-18.</b> Будує й аналізує математичні моделі природничих і соціальних процесів, у тому числі – фізичних явищ.	Пояснення, демонстрації, спостереження і аналіз, методи інтерактивного навчання, метод вправ, створення ситуації зацікавленості.	<b>Поточний</b> контроль: усна співбесіда, презентація, доповідь, конспект, практичні завдання. <b>Підсумковий</b> контроль: письмовий іспит.

### КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ФОРМ І ВИДІВ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про бально-накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачами вищої освіти у Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького <https://v.gd/ADELEh>. Бально-накопичувальна система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з кожного освітнього компонента містить поточний і підсумковий контроль знань та самостійну роботу.

Види навчальної діяльності здобувача, які підлягають оцінюванню	Бально-накопичувальна система здобувача з освітнього компонента			
	Робота здобувачів на навчальних заняттях	T1 або тематична	T2 або тематична	Разом
Практичні завдання (аудиторні, домашні)		5	5	10
Письмові контрольні роботи		10	10	20
<b>Разом</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>

Самостійна робота здобувача	Т1 або тематична	Т2 або тематична	Разом
Творче завдання	10		10
Дослідницьке завдання		10	10
Розрахункове завдання	5	5	10
Разом	15	15	30
Підсумковий контроль: іспит	20	20	40
Загальний бал ОК	50	50	100

Робота здобувачів вищої освіти на навчальних заняттях з освітнього компонента «Аналітична геометрія» оцінюється за видами навчальної діяльності. Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні роботи здобувачів на навчальних заняттях складає 30 балів. Оцінювання видів навчальної діяльності здійснюється за шкалою «0», «1», «2», «3», «4», «5». Критерії оцінювання діяльності здобувачів вищої освіти за окремими видами навчальних робіт, наведені у таблиці нижче.

Методи контролю результатів навчання	Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення
Практичні завдання	<p>«5» – здобувач в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі розрахункові / тестові завдання. Здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.</p> <p>«4» – здобувач достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст</p>

	<p>теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість розрахункових / тестових завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.</p> <p>«3» – здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових розрахунків, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину розрахункових / тестових завдань. Має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.</p> <p>«2» – здобувач не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових розрахунків, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішив окремі розрахункові / тестові завдання. Безсистемно відділяє випадкові ознаки вивченого; не вміє зробити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки.</p> <p>«1» – Завдання виконано некоректно або не виконано взагалі.</p>
<p><b>Реферат, ессе, презентація, доповідь, проект</b></p>	<p><b>10 балів:</b> Завдання виконано повністю, матеріал опрацьовано глибоко, додаткові джерела залучені, висновки логічні та обґрунтовані.</p> <p><b>8–9 балів:</b> Завдання виконано правильно, але пояснення неповні, глибина аналізу нижча від очікуваного, є несуттєві недоліки.</p> <p><b>6–7 балів:</b> Завдання виконано частково, деякі аспекти не розглянуто, допущено суттєві помилки в аналізі або розрахунках.</p> <p><b>4–5 балів:</b> Завдання виконано поверхнево, висновки не аргументовані, матеріал вивчено фрагментарно.</p> <p><b>1–3 бали:</b> Завдання виконано некоректно або частково. Є серйозні прогалини в розумінні матеріалу, висновки відсутні.</p>

Згідно з Положенням про бально-накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачами вищої освіти у Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького самостійна робота є видом навчальної діяльності здобувача, яка підлягає оцінюванню. Викладачем за освітнім компонентом визначено три види самостійної роботи (згідно орієнтовного переліку видів діяльності здобувача, які дозволяють продемонструвати досягнення результатів навчання, наведених в Положенні). Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні самостійної роботи здобувачів складає 30 балів. Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні виконання здобувачами практичних завдань складає також 30 балів. Підсумковим контролем на освітньому компоненті «Аналітична геометрія» є письмовий екзамен, на його складання надається 40 балів. Екзаменаційний білет включає одне теоретичне і одне практичне питання (максимально по 10 балів за відповідь на кожне питання) та 20 тестових завдань (по 1 балу за кожну правильну відповідь) з усіх тем, які входять до програми освітнього компоненту. Критерії оцінювання підсумкового контролю подано нижче:

Характеристика критеріїв оцінювання знань	Якісна шкала	За 40-бальною шкалою
<p><b>Високий рівень</b></p> <p>Характеризується глибокими, міцними, узагальненими, системними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	відмінно	36-40
<p><b>Високий рівень</b></p> <p>Характеризується глибокими і міцними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має частково дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	добре	33-35
<p><b>Достатній рівень</b></p> <p>Характеризується знаннями суттєвих ознак, понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними. Студент самостійно засвоює знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, синтезом, узагальненням, порівнянням, абстрагуванням), уміє робити висновки, виправляти допущені помилки.</p>	добре	30-32

<p><b>Середній рівень</b> Знання неповні, поверхневі. Студент відтворює основний навчальний матеріал, але недостатньо осмислено, не вміє самостійно аналізувати, робити висновки. Здатний вирішувати завдання за зразком. Володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.</p>	<p><b>задовільно</b></p>	<p><b>27-29</b></p>
<p><b>Початковий рівень</b> Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення.</p>	<p><b>задовільно</b></p>	<p><b>24-26</b></p>
<p>Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач.</p>	<p><b>незараховано</b> з можливістю повторного складання іспиту</p>	<p><b>21-23</b></p>
<p>Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватись при виконанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень</p>	<p><b>незараховано</b> з обов'язковим повторним вивченням ОК</p>	<p><b>1-20</b></p>

Оцінювання результатів навчання в Університеті здійснюється відповідно до 100-бальної шкали:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики відмінно	для заліку
90 - 100	A		зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		

35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням

## **ПОРЯДОК ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, ОТРИМАНИХ У НЕФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ**

*(відповідно Положення про порядок визнання результатів навчання у процесі неформальної освіти в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького <http://surl.li/lgwzd>)*

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання у процесі неформальної освіти в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького <http://surl.li/lgwzd>, розміщеного на офіційному сайті Університету. З даним Положенням здобувачів знайомлять куратор ЕCTS, гарант освітньої програми, НПП, які викладають на ОП. Також інформація щодо перезарахування результатів навчання, отриманих у неформальній освіті розміщується на офіційній сторінці кафедри, включаючи зразок заяви для визнання результатів такого навчання і рекомендованих онлайн-ресурсів для неформальної освіти. Викладачами освітньої програми здійснюється моніторинг сертифікаційних програм, курсів на онлайн-платформах та в офлайн-режимі з метою надання здобувачам вищої освіти актуальної інформації про підвищення рівня професійної підготовки та можливого перезарахування результатів, отриманих у неформальній освіті. Такі рекомендації надаються здобувачам на сторінці освітнього компоненту на ЦОДТ, а також в Viber та WhatsApp-групах.

**ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ (ОСНОВНОЇ І ДОДАТКОВОЇ), ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ, НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ, ПУБЛІКАЦІЙ З ОСВІТЬОГО КОМПОНЕНТА ВИКЛАДАЧІВ ОСВІТЬОЇ ПРОГРАМИ, З ЯКИМИ МОЖНА ОЗНАЙОМИТИСЯ В РЕПОЗИТОРІЇ [HTTP://EPRINTS.MDPU.ORG.UA](http://eprints.mdpu.org.ua) ТА У ВІЛЬНОМУ ДОСТУПІ У МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ**

***Основна:***

1. **Аналітична геометрія:** підручник для здобувачів вищої освіти / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. – Київ: Генеза, 2017. – 368 с.
2. **Аналітична геометрія. Теорія і практика:** навчальний посібник / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. – Київ: Освіта, 2018. – 320 с.
3. **Аналітична геометрія в прикладах і задачах:** навчальний посібник / О. М. Іваненко, В. В. Кравчук. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. – 296 с.
4. **Аналітична геометрія:** навчальний посібник для студентів педагогічних спеціальностей / В. І. Клочко, З. І. Слєпкань. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 284 с.
5. **Аналітична геометрія на площині та в просторі:** підручник для здобувачів вищої освіти / А. В. Мороз. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 412 с.

***Додаткова:***

1. **Збірник задач з аналітичної геометрії:** навчальний посібник / А. П. Бойко. – Київ: Ліра-К, 2018. – 256 с.
2. **Методика навчання геометрії у вищій та середній школі:** навчальний посібник / С. У. Гончаренко. – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. – 304 с.
3. **Аналітична геометрія та лінійна алгебра:** навчальний посібник / Ю. Й. Думанський. – Львів: Новий Світ–2000, 2020. – 360 с.
4. **Збірник задач з аналітичної геометрії** / Банах Т., Бокало Б./ Львів: Видавничий центр ЛНУ імені І. Франка, 2003
5. **Геометричні моделі та їх застосування:** навчальний посібник / В. В. Ясінський. – Тернопіль: ТНПУ, 2022. – 240 с.

### *Електронні ресурси:*

1. **Аналітична геометрія** : конспект лекцій [Електронний ресурс] / В. І. Клочко. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – Режим доступу: [https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/Analit\\_Geom\\_Klochko.pdf](https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/Analit_Geom_Klochko.pdf)
2. **Аналітична геометрія: задачі та приклади** [Електронний ресурс] / А. В. Мороз. – Львів, 2022. – Режим доступу: <https://repository.lnu.edu.ua>
3. **Математика в школі і закладах вищої освіти** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://math.osvita.ua>
4. **Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nbuv.gov.ua>
5. **Електронний репозитарій Вінницького національного технічного університету** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pdf.lib.vntu.edu.ua>

### *Нормативні документи:*

1. Навчальний план та освітня програма – Режим доступу: [Освітні програми кафедри математики і фізики - Факультет інформатики, математики та економіки.](#)
2. **Про освіту: Закон України** від 04.01.2024 № 2145-VIII. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#>.
3. **Про повну загальну середню освіту: Закон України** від 01.01.2024 № 463-IX. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/463-20#>.
4. **Стандарт вищої освіти України** : спеціальність 014 «Середня освіта (Математика)» для першого (бакалаврського) рівня [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/standarti-vishoyi-osviti>.
5. **Закон України «Про вищу освіту»** [Електронний ресурс] Основний закон про організацію та стандарти вищої освіти в Україні. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1556-18>

Публікації з освітнього компонента викладачів освітньої програми, з якими можна ознайомитися в репозиторії <http://eprints.mdpu.org.ua> та у вільному доступі у мережі Інтернет

1. Методичні матеріали до практичних занять та самостійної роботи з “Аналітичної геометрії” Запоріжжя: МДПУ, 2025. – 48 с. [Курс: Аналітична геометрія \(Титаренко Н.Є.\) | ЦОДТ](#)
2. Титаренко Н.Є. Застосування ІКТ при вивченні графічного методу розв’язання систем рівнянь. Збірник наукових праць «Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах» № 82 (2022), ст. 136-139 м. Запоріжжя
3. Яковенко А.С., Василюк Є.С., Титаренко Н. Є. Розробка інтерактивного GeoGebra-аплету для моделювання властивостей кривих у просторі та дослідження репера Френе Сучасні проблеми моделювання, (27), 196-208. <https://magazine.mdpu.org.ua/index.php/spm/article/view/3366>
4. Титаренко Н. Є. Перспективи використання штучного інтелекту для викладання математичних освітніх компонентів у закладах вищої освіти. *Педагогічна Академія: наукові записки*, вип. 13, 2024, 19 с. [ISSN 2786-9458-online 2024-12-29 https://pedagogical-academy.com/index.php/journal/article/view/522](https://pedagogical-academy.com/index.php/journal/article/view/522)
5. Титаренко, Н. Є. (2025). Компетентнісний підхід у викладанні математичних дисциплін: сучасні методи оцінювання результатів навчання на прикладі завдань з аналітичної геометрії. *Педагогічна Академія: наукові записки*, (24). <https://doi.org/10.5281/zenodo.17834409>