

**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 №11 від 19 січня 2026 р.

Назва освітнього компонента <i>(обов'язковий/вибірковий)</i>	Диференціальна геометрія <i>обов'язковий</i>
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Спеціальність	014.04 Середня освіта. Математика
Освітньо-професійна програма	Середня освіта. Математика
Рік викладання	2026-2027
Семестр	5
Викладач	Титаренко Наталія Євгенівна, старший викладач кафедри математики і фізики
Профайл викладача	https://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/titarenko-nataliya-yevgenivna/
Контактна інформація та комунікація (зворотний зв'язок)	+380984289065 naevti@gmail.com Онлайн-консультації: через систему ЦОДТ, WhatsApp
Сторінка ОК на сайті ЦОДТ МДПУ ім. Б.Хмельницького	Курс: Диференціальна геометрія (Титаренко Н.Є.)

АНОТАЦІЯ ДО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Освітній компонент «Диференціальна геометрія» охоплює ключові питання теорії кривих та поверхонь, включаючи вивчення їх геометричних властивостей та метричних характеристик. Курс спрямований на формування у здобувачів вищої освіти математичних компетентностей, необхідних для аналізу геометричних об'єктів, їх моделювання та застосування у професійній діяльності.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Мета: Ознайомлення здобувачів вищої освіти з методами дослідження геометричних і топологічних властивостей кривих і поверхонь за допомогою методів диференціального числення. Формування теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для роботи з геометричними об'єктами у просторі та на площині, зокрема кривими й поверхнями, для їх використання в математичному моделюванні.

Завдання курсу:

- Забезпечити засвоєння здобувачами вищої освіти теоретичних положень курсу «Диференціальна геометрія»;
- Виховати у здобувачів вищої освіти вміння, творчий підхід до дослідження кривих і поверхонь та розв'язання прикладних задач диференціальної геометрії;
- Сформувати вміння і навички самостійного аналізу процесу навчання;
- Виробити у здобувачів вищої освіти навички самостійної роботи зі спеціалізованою та науковою літературою.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ПІД ЧАС ОПАНУВАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК-1. Здатність генерувати нові ідеї; виявляти, ставити та вирішувати проблеми; 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-1. Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язання та демонструвати логічність у математичних міркуваннях.

ФК-4. Здатність застосовувати фундаментальні наукові поняття, закони та принципи фізики, математики й інформатики для пояснення та моделювання явищ і процесів реального світу.

ФК-5. Здатність створювати математичну модель реального об'єкта, процесу, явища, аналізувати та досліджувати її, зокрема, з використанням засобів комп'ютерної техніки.

ФК-6. 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-8. 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 активізація 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-1.** Демонструє знання основних положень і методів фундаментальних розділів математики та фізики, застосовує їх у професійній діяльності.
- ПР-5.** Застосовує математичні методи для розв'язання задач; формулює доведення із дотриманням логічних принципів.
- 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
Кількість годин	16	28	76	120/4 кредити

Підсумкова (семестрова) форма контролю – екзамен

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.
- При оцінюванні враховується пізнавальна активність, креативність здобувачів, глибина засвоєного матеріалу.
- Завдання викладач надає наприкінці заняття, а також висвітлює на сторінці центру дистанційних освітніх технологій (ЦОДТ).
- При опануванні курсу слід дотримуватись академічної доброчесності.
- Роботи повинні бути оригінальними дослідженнями чи міркуваннями.
- Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування та втручання в роботу інших студентів є прикладами академічної недоброчесності.
- Виявлення ознак академічної недоброчесності є підставою незарахування роботи викладачем.

- Здобувачі вищої освіти можуть брати участь у Проєкті сприяння академічній доброчесності в Україні (SAIUP)
- Здобувачі мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті.
- Освітній процес під час військового стану здійснюється у синхронно-асинхронному форматі з обов'язковим дотриманням безпекового режиму під час повітряних тривог.

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

ПЕРЕЛІК ТЕМ (МОДУЛІВ)	КІЛЬКІСТЬ ГОДИН ДЕННА ФОРМА				РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА
	Л	ПР	СР	ВСЬОГО	
МОДУЛЬ 1. ТЕОРІЯ КРИВИХ	8	14	38	60	1, 2, 3, 4
МОДУЛЬ 2. ТЕОРІЯ ПОВЕРХОНЬ	8	14	38	60	1, 2, 3, 4
ВСЬОГО	16	28	76	120	

ПЕРЕЛІК ТЕМ (МОДУЛІВ)	КІЛЬКІСТЬ ГОДИН ДЕННА ФОРМА				КІЛЬКІСТЬ ГОДИН ЗОЧНА ФОРМА				РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА
	Л	ПР	СР	ВСЬОГО	Л	ПР	СР	ВСЬОГО	
БЛОК 1. Теорія кривих									
Тема 1. Векторна функція одного скалярного аргументу. Поняття кривої. Способи аналітичного представлення кривих. Довжина кривої. Натуральна параметризація.	2	3	10	15					1, 2, 3, 4, 5
Тема 2. Дотична пряма й нормальна площина кривої. Стична площина кривої.	2	4	9	15					1, 2, 3, 4, 5
Тема 3. Метод рухомого репера. Дериваційні формули. Репер Френе кривої. Формули Серре - Френе.	2	4	9	15					1, 2, 3, 4, 5
Тема 4. Кривина й скрут кривої.	2	3	10	15					1, 2, 3, 4, 5

Геометричний зміст кривини й скруту. Натуральні рівняння кривої.									
БЛОК 2. Теорія поверхонь									
Тема 5. Визначення поверхні. Дотична площина й нормаль поверхні. Означення поверхні.	2	3	10	15					1, 2, 3, 4, 5
Тема 6. Перша квадратична форма поверхні.	2	4	9	15					1, 2, 3, 4, 5
Тема 7. Гаусове сферичне відображення поверхні. Відображення Вейнгартена. Друга квадратична форма поверхні.	2	4	9	15					1, 2, 3, 4, 5
Тема 8. Нормальна кривина кривої на поверхні. Головні напрямки і головні кривини.	2	3	10	15					1, 2, 3, 4, 5
Усього	16	28	76	120					

ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Модуль 1. Теорія кривих

Тема 1. Векторна функція одного скалярного аргументу. Поняття кривої. Способи аналітичного представлення кривих. Довжина кривої. Натуральна параметризація.

Поняття векторної функції. Правила диференціювання векторної функції. Елементарна крива. Способи завдання елементарних кривих. Регулярна крива. Гладка крива. Формула Ньютона-Лейбниція.

Тема 2. Дотична пряма й нормальна площина кривої. Стична площина кривої.

Дотична до кривої. Геометричний зміст вектора швидкості кривої. Рівняння дотичної. Нормальна площина кривої в заданій точці. Стична площина. Геометричний зміст стичної площини.

Тема 3. Метод рухомого репера. Дериваційні формули. Репер Френе кривої. Формули Серре - Френе.

Формули Серре – Френе. Поняття рухомого реперу. Дериваційні формули. Репер Френе. Формули Френе. Матриця Френе. Кривина кривої, спосіб обчислення. Скрут кривої, спосіб обчислення.

Тема 4. Кривина й скрут кривої. Геометричний зміст кривини й скруту. Натуральні рівняння кривої.

Вектор кривини, кривина кривої в точці, радіус кривини. Геометричний зміст кривини. Точки розпрямлення. Характеристична властивість прямої. Абсолютний скрут кривої в точці. Геометричний зміст абсолютного скруту. Точки сплюснення. Характеристична властивість плоскої кривої. Обчислення кривини й скруту кривої, параметризованої довжиною дуги. Обчислення кривини й скруту довільно параметризованої кривої.

Модуль 2. Теорія поверхонь

Тема 5. Визначення поверхні. Дотична площина й нормаль поверхні. Означення поверхні.

Визначення криволінійних координат точки на поверхні. Способи завдання поверхні. Регулярна поверхня. Гладка поверхня. Поняття дотичної площини і нормалі до поверхні. Рівняння нормалі до поверхні, заданої різними способами. Рівняння дотичної площини до поверхні, заданої різними способами.

Тема 6. Перша квадратична форма поверхні.

Перша квадратична форма поверхні та її коефіцієнти. Довжина кривої на поверхні. Кут між кривими на поверхні. Кут між координатними лініями на поверхні. Площина поверхні.

Тема 7. Гаусове сферичне відображення поверхні. Відображення Вейнгартена. Друга квадратична форма поверхні.

Друга квадратична форма поверхні. Теорема про матрицю II квадратичної форми. Формули для обчислення коефіцієнтів h_{ij} II квадратичної форми.

Тема 8. Нормальна кривина кривої на поверхні. Головні напрямки і головні кривини.

Числові характеристики, що дозволяють досліджувати поведінку поверхні в околі точки. Нормальна кривина. Формула

Менсь. Нормальний перетин поверхні. Головні напрямки поверхні в точці. Формула Ейлера. Гаусова кривина поверхні. Середня кривина поверхні.

Тема 9 (додаткова). Геодезична кривина кривої на поверхні. Деякі чудові лінії поверхонь.

Геодезичні лінії на поверхні. Вектор геодезичної кривини. Геодезичний скрут. Означення лінії кривини. Теорема про лінії кривини в неомбілічній поверхні. Теорема про координатність ліній кривини. Означення асимптотичного напрямку. Означення асимптотичної кривої. Критерій асимптотичної лінії. Означення гіперболічної, еліптичної, параболічної, планарної точок. Класифікація точок на поверхні. Форма поверхні в околі основних точок. Характеристична властивість площин.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

1	Виконання творчого завдання: підготовка есе/ реферату/ презентації за обраною темою – 10 балів
2	Виконання дослідницького завдання: дослідження обраної кривої/поверхні за допомогою моделювання в Geogebra - 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	Дослідження кривих у різних системах координат (10 балів) Вивчення параметричних, полярних і декартових рівнянь кривих. Задачі на перехід між системами координат.
2	Натуральна параметризація кривих (10 балів) Аналіз методів переведення кривих у натуральну параметризацію. Обчислення довжини кривих для різних видів

	рівнянь.
3	Геометрична інтерпретація кривини та скруту кривої (10 балів) Дослідження властивостей кривини і скруту для заданих кривих. Розв'язання задач на знаходження натуральних рівнянь кривих.
4	Використання формул Серре-Френе (10 балів) Побудова рухомого репера для кривих. Застосування формул Серре-Френе до обчислення геометричних характеристик кривих.
5	Дотичні та нормальні площини поверхонь (10 балів) Розв'язання задач на побудову дотичних площин та нормалей до поверхонь. Аналіз геометричних властивостей точок поверхні.
6	Перша квадратична форма поверхні (10 балів) Вивчення метрик на поверхнях. Обчислення відстаней між точками на поверхнях та кутів між кривими.
7	Гаусове сферичне відображення та його застосування (10 балів) Дослідження властивостей Гаусового відображення поверхні. Використання у задачах на обчислення кривин.
8	Головні кривини та напрямки (10 балів) Аналіз нормальної кривини у різних напрямках. Знаходження головних напрямків та їх геометричного змісту.
9	Геодезичні лінії на поверхнях (10 балів) Вивчення методів побудови геодезичних ліній. Дослідження властивостей цих ліній на сферах і циліндрах.
10	Чудові лінії поверхонь (10 балів) Огляд особливих ліній поверхонь: лінії кривини, асимптотичні лінії. Їхні властивості та приклади застосувань.
11	Рухомий репер (10 балів).
12	Огинаючі поверхні (10 балів)
13	Повна і середня кривини поверхні (10 балів)

14	Внутрішня геометрія поверхні (10 балів)
15	Поверхні сталої міри кривини (10 балів)
16	Зовнішня геометрія поверхні (10 балів)
17	Асимптотичні лінії на лінійчатих поверхнях (10 балів)
18	Мінімальні поверхні (10 балів)
19	Евольвента і еволюта плоскої кривої. Асимптоти плоских кривих (10 балів)
20	Індикатриса кривини (Дюпена) та її рівняння. Головні, повні та середні кривини поверхні (10 балів)
21	Ізометричні поверхні. Внутрішня геометрія поверхні (10 балів)
22	Головні напрями і головні перерізи. Головні кривини. Формула Родріга. Властивості головних напрямів (10 балів)
23	Формула Ейлера. Гаусова кривина поверхні. Індикатриса Дюпена. Класифікація точок на поверхні (10 балів)
24	Лінії кривини. Асимптотичні лінії. Спряжені напрями (10 балів)
25	Мінімальні поверхні. Третя квадратична форма. Сферичне відображення поверхні (10 балів)
26	Обвідна однопараметричної сім'ї поверхонь. Характеристики сім'ї. Ребро звороту (10 балів)
27	Лінійчаті поверхні. Скісні лінійчаті поверхні. Лінія стрикції. Параметр розподілу скісної лінійчатої поверхні (10 балів)
28	Розгортні лінійчаті поверхні (торси). Ребро звороту. Розгортна поверхня як поверхня нульової гаусової кривини (10 балів)
29	Розгортна поверхня як обвідна однопараметричної сім'ї площин. Торси, утворені гранями супровідного тригранника просторової кривої. Полярна поверхня. Просторові еволюта і евольвента (10 балів)

30	Геометричні властивості ліній кривини(теорема Монжа). Теорема Іоахімсталя. Спряжені сітки (10 балів)
31	Конформне відображення поверхонь. Стереографічна проекція (10 балів)
32	Основні рівняння поверхонь. Формули Гаусса і Вейнгартена (10 балів)
33	Формули Гауса – Петерсона – Кодацці. Теорема Бонне(10 балів)
34	Геодезична кривина кривих на поверхні. Геодезичні лінії (10 балів)
35	Геодезичні лінії на поверхнях обертання. Геодезичні як найкоротші. Напівгеодезична координатна сітка на поверхні (10 балів)

МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ У ВІДПОВІДНОСТІ ДО ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	МЕТОДИ НАВЧАННЯ	ФОРМИ І ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ
<p>ПР-1. Демонструє знання основних положень і методів фундаментальних розділів математики та фізики, застосовує їх у професійній діяльності.</p>	<p>Проблемний виклад, пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз, аналітичний метод, синтетичний метод, пояснювально-ілюстративний метод, навчальні дискусії, створення ситуацій пізнавальної новизни.</p>	<p>Поточний контроль: усна співбесіда, презентація, доповідь, конспект, практичні завдання. Підсумковий контроль: письмовий іспит.</p>
<p>ПР-5. Застосовує математичні методи для розв'язання задач; формулює доведення із дотриманням логічних принципів.</p>	<p>Опрацювання наукових досліджень, аналітичний та синтетичний методи, створення ситуацій пізнавальної новизни та зацікавленості, частково пошуковий метод, виконання індивідуальних завдань, самостійна робота.</p>	<p>Поточний контроль: усна співбесіда, презентація, доповідь, конспект, практичні завдання. Підсумковий контроль: письмовий іспит.</p>
<p>ПР-18. Будує й аналізує математичні моделі природничих і соціальних процесів, у тому числі – фізичних явищ.</p>	<p>Пояснення, демонстрації, спостереження і аналіз, методи інтерактивного навчання, метод вправ, створення ситуації зацікавленості.</p>	<p>Поточний контроль: усна співбесіда, презентація, доповідь, конспект, практичні завдання. Підсумковий контроль: письмовий іспит.</p>

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, підсумковий контроль знань та самостійну роботу.

Бально-накопичувальна система здобувача з освітнього компонента				
Види навчальної діяльності здобувача, які підлягають оцінюванню	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
	Разом	15	15	30
	Самостійна робота здобувача	T1 або тематична	T2 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 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
<p>Практичні завдання</p>	<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 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>Реферат, есе, презентація, доповідь, проект</p>	<p>10 балів: Завдання виконано повністю, матеріал опрацьовано глибоко, додаткові джерела залучені, висновки логічні та обґрунтовані.</p>

	<p>8–9 балів: Завдання виконано правильно, але пояснення неповні, глибина аналізу нижча від очікуваного, є несуттєві недоліки.</p> <p>6–7 балів: Завдання виконано частково, деякі аспекти не розглянуто, допущено суттєві помилки в аналізі або розрахунках.</p> <p>4–5 балів: Завдання виконано поверхнево, висновки не аргументовані, матеріал вивчено фрагментарно.</p> <p>1–3 бали: Завдання виконано некоректно або частково. Є серйозні прогалини в розумінні матеріалу, висновки відсутні.</p>
--	--

Згідно Положення 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 3 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 Диференціальна 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>Високий рівень</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>Високий рівень</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>Достатній рівень</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>Середній рівень</p> <p>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>	задовільно	27-29
<p>Початковий рівень</p> <p>Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення.</p>	задовільно	24-26
<p>Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач.</p>	незараховано з можливістю повторного складання іспиту	21-23
<p>Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватись при виконанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень</p>	незараховано з обов'язковим повторним вивченням ОК	1-20

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	для заліку
90 - 100	A	відмінно	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 ECTS, 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. Королук О. М., Франовський А. Ц. **Диференціальна геометрія і топологія**: навч. посіб. / О. М. Королук, А.Ц. Франовський. — Житомир: ЖДУ, 2013. — 156 с.
2. Курбатова І. М. **Диференціальна геометрія. Частина I** : навч. посіб. / І.М. Курбатова. — Одеса: Одеський нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2020. — 112 с.
3. Пришляк О. В. **Диференціальна геометрія : курс лекцій** : навч. посіб. / О.В. Пришляк. — Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2020. — 68 с.

Додаткова:

1. Веркіна В. О. **Елементарна диференціальна геометрія** : навч. посіб. / В.О. Веркіна. — Харків: ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України, 2024. — електронне видання.

2. Величко І. Г., Гургенідзе М. О., Стеганцева П. Г. **Диференціальна геометрія кривих та поверхонь** : навч.-метод. посіб. / І. Г. Величко, М.О. Гургенідзе, П. Г. Стеганцева. — Запоріжжя: ЗНУ, 2009. — 76 с.
3. Kristopher Tapp. **Differential Geometry of Curves and Surfaces**. Springer, 2016.
4. Taha Sochi. **Introduction to Differential Geometry of Space Curves and Surfaces**. Kindle Edition, 2017.
5. Manfredo P. do Carmo. **Differential Geometry of Curves and Surfaces: Revised and Updated Second Edition**. Dover Publications, 2016.

Електронні ресурси:

6. Навчальний план та освітня програма – Режим доступу: Освітні програми кафедри математики і фізики - Факультет інформатики, математики та економіки.
7. **Городецький В. В., Мартинюк О. В.** Диференціальна геометрія в теоремах і задачах. Чернівці: Книги XXI, 2009. 395 с. **Електронний ресурс:** https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/3795/1/dif_geom.pdf
8. Диференціальна геометрія. Частина I : методичний посібник для студентів напряму 111 «Математика». Одеса: ОНУ ім. І. І. Мечникова, 2020. 66 с. Електронний ресурс: https://dspace.onu.edu.ua/bitstream/123456789/31285/1/Kurbatova_DG_1.pdf

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. Титаренко Н. Є. Методичні рекомендації до практичних занять та самостійної роботи з «Диференціальної геометрії». Запоріжжя: МДПУ, 2024. 48 с. - Електронний ресурс: Курс: Диференціальна геометрія (Спірінцев Д.В., Титаренко Н.Є.) | ЦОДТ
2. 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)