

**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. Спірінцев Д.В.

Протокол №11 від 19 січня 2026 р.

Назва освітнього компонента <i>(обов'язковий/вибірковий)</i>	Диференціальні рівняння (з курсовою роботою) <i>обов'язковий</i>
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Спеціальність	014.04 Середня освіта. Математика
Освітньо-професійна програма	Середня освіта. Математика
Рік викладання	2025-2026
Семестр	4
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, Viber, WhatsApp
Сторінка ОК на сайті ЦОДТ МДПУ ім. Б.Хмельницького	https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=137

АНОТАЦІЯ ДО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Освітній компонент «Диференціальні рівняння» спрямований на формування у студентів базових теоретичних знань та практичних умінь розв'язування звичайних диференціальних рівнянь та їх систем. У межах курсу розглядаються основні типи рівнянь, методи їх інтегрування, моделювання природничих і технічних процесів, а також застосування диференціальних рівнянь у фізиці, біології та економіці. Особлива увага приділяється розвитку аналітичного мислення, навичок математичного моделювання й уміння інтерпретувати результати розв'язання.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Мета: надати студентам системні знання про звичайні диференціальні рівняння та методи їх розв'язування, сформувати вміння застосовувати ці знання для моделювання реальних процесів і розв'язання прикладних задач.

Завдання курсу:

- Ознайомити студентів з основними видами та властивостями диференціальних рівнянь.
- Сформувати навички застосування аналітичних методів розв'язування рівнянь і систем.
- Навчити будувати математичні моделі явищ природничих і технічних наук.
- Розвинути вміння аналізувати, інтерпретувати та оцінювати отримані результати.
- Підготувати студентів до використання диференціальних рівнянь у подальших дисциплінах і професійній діяльності.

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-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 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-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.

ПРН-11. Виявляє помилки та недоліки в математичних знаннях та вміннях, в логіці міркувань, пояснює різницю між фактами і наслідками.

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

ПР-20. Знає вікові та індивідуальні особливості учнів, розуміє механізми розвитку особистості.

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	Практичні заняття	Самостійна робота	Курсова робота	Загальна кількість годин
Кількість годин	40	38	57	30	165/5,5 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				КІЛЬКІСТЬ ГОДИН ЗОЧНА ФОРМА				РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА
	Л	ПР	СР	ВСЬОГО	Л	ПР	СР	ВСЬОГО	
БЛОК 1. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ І ПОРЯДКУ									
Тема 1. Диференціальні рівняння I порядку: загальні поняття. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними і ті, що зводяться до них.	5	5	10	20					1, 2, 3, 4, 5
Тема 2. Однорідні диференціальні рівняння I порядку. Диференціальні рівняння, що зводяться до однорідних.	5	5	10	20					1, 2, 3, 4, 5
Тема 3. Лінійні диференціальні рівняння I порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння Рікатті.	5	5	10	20					1, 2, 3, 4, 5
Тема 4. Рівняння в повних диференціалах. Інтегруючий множник.	5	4	10	19					1, 2, 3, 4, 5
Тема 5. Диференціальні рівняння, не розв'язані відносно похідної. Рівняння Лагранжа. Рівняння Клеро. Особливі розв'язки.	5	4	10	19					1, 2, 3, 4, 5
БЛОК 2. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ВИЩИХ ПОРЯДКІВ									
Тема 6. Диференціальні рівняння вищих порядків. Випадки зниження порядку.	5	5	12	22					1, 2, 3, 4, 5
Тема 7. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.	5	5	12	22					1, 2, 3, 4, 5
Тема 8. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.	5	5	13	23					1, 2, 3, 4, 5
Усього	40	38	87	165					

ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Модуль 1. Диференціальні рівняння I порядку.

Тема 1. Диференціальні рівняння I порядку: загальні поняття. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними і ті, що зводяться до них.

Що називають диференціальним рівнянням? Що називають звичайним диференціальним рівнянням? Що називають порядком диференціального рівняння? Що називають рівнянням частинних похідних? Що називають розв'язком диференціального рівняння? Рівняння з відокремленими змінними. Рівняння з відокремлюваними змінними (2 форми запису). Рівняння, що зводяться до рівнянь з відокремлюваними змінними.

Тема 2. Однорідні диференціальні рівняння I порядку. Диференціальні рівняння, що зводяться до однорідних.

Однорідне рівняння. Яка функція називається однорідною ступеня k ? Рівняння, що приводиться до однорідного.

Тема 3. Лінійні диференціальні рівняння I порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння Рікатті.

Лінійне диференціальне рівняння I порядку. Однорідне лінійне диференціальне рівняння I порядку. Метод Бернуллі (метод підстановки) розв'язання неоднорідного лінійного диференціального рівняння I порядку. Метод Лагранжа (метод варіації довільної сталої) розв'язання неоднорідного диференціального рівняння I порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння Рікатті.

Тема 4. Рівняння в повних диференціалах. Інтегруючий множник.

Рівняння в повних диференціалах. Інтегруючий множник.

Тема 5. Диференціальні рівняння, не розв'язані відносно похідної. Рівняння Лагранжа. Рівняння Клеро. Особливі розв'язки.

Рівняння не розв'язані відносно похідної: $F(y') = 0$, $F(x, y') = 0$, $F(y, y') = 0$, $F(x, y, y') = 0$. Рівняння Лагранжа. Рівняння Клеро. Який елемент називають особливим? Яка інтегральна крива називається особливою?

Модуль 2. Диференціальні рівняння вищих порядків.

Тема 6. Диференціальні рівняння вищих порядків. Випадки зниження порядку.

Диференціальні рівняння n -го порядку. Що називається розв'язком рівняння $y^{(n)} = f(x, y, y', \dots, y^{(n-1)})$ на інтервалі (a, b) ? Задача Коші (початкова задача) для рівняння $y^{(n)} = f(x, y, y', \dots, y^{(n-1)})$. Теорема Пеано. Теорема Коші-Пекара. Що називається

загальним розв'язком, загальним інтегралом, частинним розв'язком, частинним інтегралом рівняння $y^{(n)} = f(x, y, y', \dots, y^{(n-1)})$. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Коші для рівняння $F(x, y, y', \dots, y^{(n)}) = 0$. Що називається інтегральною кривою рівняння? Що називається проміжним інтегралом та першим інтегралом рівняння $F(x, y, y', \dots, y^{(n)}) = 0$. Що називається особливим розв'язком рівняння $F(x, y, y', \dots, y^{(n)}) = 0$. ДР, які не містять шуканої функції і декількох послідовних похідних. ДР, які не містять незалежної змінної. ДР, однорідні відносно $y, y', \dots, y^{(n)}$. ДР в точних похідних.

Тема 7. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.

Що називається лінійним ДР n-го порядку? Лінійне ДР в канонічній формі. Що називається лінійним однорідним ДР? Які властивості розв'язків лінійного однорідного ДР? Які функції називаються лінійно залежними на множині? Фундаментальна система розв'язків однорідного ДР. Нормальна фундаментальна система розв'язків однорідного ДР. Умови лінійної залежності і незалежності функцій. Що називається лінійним однорідним ДР зі сталими коефіцієнтами? Що називається характеристичним многочленом лінійного однорідного ДР зі сталими коефіцієнтами? Що називається характеристичним рівнянням лінійного однорідного ДР зі сталими коефіцієнтами? Випадок, коли характеристичне рівняння має дійсні різні корені. Випадок, коли характеристичне рівняння має дійсні кратні корені. Випадок, коли характеристичне рівняння має комплексні корені. Випадок, коли характеристичне рівняння має комплексні кратні корені.

Тема 8. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння вищих порядків Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.

Що називається лінійним неоднорідним ДР?

Метод варіації довільної сталої (метод Лагранжа) розв'язання лінійного неоднорідного ДР.

Що називається лінійним неоднорідним ДР зі сталими коефіцієнтами?

Права частина лінійного неоднорідного ДР зі сталими коефіцієнтами $f(x) = A_0x^s + A_1x^{s-1} + \dots + A_s$

Права частина лінійного неоднорідного ДР зі сталими коефіцієнтами $f(x) = (A_0x^s + A_1x^{s-1} + \dots + A_s) e^{px}$

Права частина лінійного неоднорідного ДР зі сталими коефіцієнтами $f(x) = e^{px}(P_s(x)\cos qx + Q_m(x)\sin qx + \dots)$

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 з обраної галузі знань за допомогою моделювання диференціальними рівняннями - 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	Математичне моделювання популяцій за допомогою рівнянь Мальтуса та Ферхюльста (10 балів) Дослідження експоненційної та логістичної моделей росту.
2	Рівняння Ньютона охолодження: аналіз та застосування (10 балів) Побудова моделі охолодження тіла та інтерпретація параметрів.
3	Методи інтегрування лінійних диференціальних рівнянь I порядку (10 балів) Порівняння методу інтегрувального множника та методу варіації сталої.
4	Коливальні процеси в природі: модель гармонічного осцилятора (10 балів) Рівняння пружинного маятника, фізичний зміст розв'язків.
5	Диференціальні рівняння в електродинаміці: моделювання RC- та RL-ланцюгів (10 балів) Розв'язання та інтерпретація рівнянь для електричних схем.
6	Метод поділу змінних: можливості та обмеження (10 балів) Приклади рівнянь, до яких застосовується метод.
7	Фазовий портрет динамічної системи: основи побудови (10 балів) Аналіз стаціонарних точок та траєкторій.
8	Рівняння Бернуллі та його застосування в задачах фізики (10 балів) Практичні приклади та метод розв'язування.
9	Нелінійні диференціальні рівняння в біологічних системах (10 балів)

	Хижацтво, конкуренція, модель Лотки–Вольтерри.
10	Системи диференціальних рівнянь у механіці (10 балів) Модель подвійного маятника або інші приклади складних систем.
11	Моделі демографічних процесів на основі ДР (10 балів) Вплив параметрів на довгострокову динаміку населення.
12	Криві траєкторій у гравітаційному полі: роль ДР (10 балів) Спрощені моделі руху тіл під дією сили тяжіння.
13	Диференціальні рівняння у теорії теплопровідності (10 балів) Вступ до рівняння теплопровідності та прості приклади.
14	Епідеміологічні моделі SIR як система ДР (10 балів) Вивчення ролі параметрів зараження та одужання.
15	Моделювання хімічних реакцій за допомогою систем ДР (10 балів) Кінетика реакцій першого та другого порядку.
16	Побудова чисельних розв'язків диференціальних рівнянь у Python (10 балів) Використання методів Ейлера та Рунге—Кутта.
17	Стійкість розв'язків диференціальних рівнянь (10 балів) Ляпуновська стабільність та її інтерпретація.
18	Ізокліни та їх роль у якісному аналізі ДР (10 балів) Побудова ізоклін для різних типів рівнянь.
19	Диференціальні рівняння в економіці: модель Солоу (10 балів) Моделювання економічного зростання.
20	Періодичні розв'язки та лімітні цикли: огляд (10 балів) Приклади самоорганізованих осциляцій.

21	Розв'язування ДР у середовищі GeoGebra або Desmos (10 балів) Візуалізація полів напрямків і траєкторій.
22	Метод Лапласа для розв'язування лінійних ДР (10 балів) Приклади застосування у фізиці та техніці.
23	Моделі радіоактивного розпаду як диференціальні рівняння (10 балів) Аналіз експоненційного зменшення.
24	Диференціальні рівняння в теорії руху рідини (10 балів) Прості моделі течії з рівнянням Нав'є–Стокса (якісний огляд).
25	Використання диференціальних рівнянь у фінансовій математиці (10 балів) Модель Блека–Шоулза (огляд).
26	Розв'язання рівнянь у частинних похідних методом поділу змінних (10 балів) Базові ідеї та приклади.
27	Застосування рівняння логістичного росту в екології (10 балів) Відтворення та аналіз реальних даних.
28	Роль ДР у моделюванні транспортних потоків (10 балів) Макромоделі руху транспорту.
29	Комп'ютерні симуляції диференціальних рівнянь: огляд програм (10 балів) MATLAB, Maple, Python, GeoGebra.
30	Історичні витоки теорії диференціальних рівнянь (10 балів) Внесок Лейбніца, Ньютона, Ейлера, Лагранжа.

ТЕМИ КУРСОВИХ РОБІТ

1. Рівняння Бесселя n -го порядку. Розв'язок рівнянь Бесселя в степеневих рядах.

2. Операційний метод розв'язання диференціальних рівнянь. Метод Лапласа (Застосування перетворення Лапласа до розв'язання диференціальних рівнянь.)
3. Методи розв'язання рівнянь Ейлера. $//a_0x^ny^{(n)} + a_1x^{n-1}y^{(n-1)} + \dots + a_{n-1}xy' + a_ny = f(x)//$
4. Розв'язання систем лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.
5. Розв'язання фізичних і хімічних задач за допомогою диференціальних рівнянь I порядку.
6. Диференціальні рівняння I порядку.
7. Стійкість розв'язків лінійних систем диференціальних рівнянь.
8. Диференціальні рівняння в шкільних курсах математики і фізики.
9. Диференціальні рівняння в біології і хімії.
10. Загальні методи інтегрування систем диференціальних рівнянь.
11. Розвиток теорії звичайних диференціальних рівнянь.
12. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.
13. Лінійні однорідні та неоднорідні системи диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.
14. Чисельні методи інтегрування диференціальних рівнянь I порядку.
15. Інтегрування рівнянь в повних диференціалах як задача математичного аналізу про відновлення гладкої функції двох незалежних змінних за її повним диференціалом.
16. Основні типи диференціальних рівнянь математичної фізики.
17. Застосування диференціальних рівнянь для обчислення невластних інтегралів із змінною верхньою межею.
18. Математичне моделювання реальних процесів за допомогою диференціальних рівнянь.
19. Комп'ютерна система поточного тестування з диференціальних рівнянь.
20. Розробка інтелект-карти «Диференціальні рівняння I порядку».
21. Розробка інтелект-карти «Диференціальні рівняння вищих порядків».
22. Розробка мультимедійної лекції на тему: «Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь».
23. Розв'язання рівняння Лапласа в елементарних областях.
24. Побудова стійких різницевих схем для звичайних диференціальних рівнянь.
25. Розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь в інтегральній формі.
26. Градієнтний метод розв'язання зворотної задачі для звичайних диференціальних рівнянь.

27. Застосування інтегральних перетворень для розв'язання диференціальних рівнянь.
28. Порівняльний аналіз чисельних методів розв'язання задачі Коші.
29. Диференціальні рівняння I порядку в частинних похідних.
30. Однорідні рівняння I порядку та рівняння, що зводяться до них.
31. Геометричні властивості інтегральних кривих однорідного та лінійного диференціальних рівнянь I порядку.
32. Приведення однорідної лінійної системи диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами до канонічного виду.
33. Інтегрування однорідної лінійної системи диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами матрично-векторним методом.
34. Метод Лагранжа інтегрування неоднорідного лінійного рівняння n порядку та неоднорідної лінійної системи n рівнянь.
35. Інтегрування однорідних лінійних рівнянь II порядку за допомогою узагальнених степеневих рядів.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ У ВІДПОВІДНОСТІ ДО ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	МЕТОДИ НАВЧАННЯ	ФОРМИ І ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ
ПР-01. 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.	Поточний контроль: усна співбесіда, презентація, доповідь, конспект, практичні завдання. Підсумковий контроль: письмовий іспит.
ПР-05. 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.	Поточний контроль: усна співбесіда, презентація, доповідь, конспект, практичні завдання. Підсумковий контроль: письмовий іспит.
ПРН-11. Виявляє помилки та недоліки в математичних знаннях та вміннях, в логіці міркувань, пояснює різницю між фактами і наслідками.	Проблемний виклад, пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз, аналітичний метод, синтетичний метод, пояснювально-ілюстративний метод,	Поточний контроль: усна співбесіда, презентація, доповідь, конспект, практичні завдання. Підсумковий контроль: письмовий іспит.

	навчальні дискусії, створення ситуацій пізнавальної новизни.	
ПР-18. 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.	Поточний контроль: усна співбесіда, презентація, доповідь, конспект, практичні завдання. Підсумковий контроль: письмовий іспит.
ПР-20. Знає вікові та індивідуальні особливості учнів, розуміє механізми розвитку особистості.	Опрацювання наукових досліджень, аналітичний та синтетичний методи, створення ситуацій пізнавальної новизни та зацікавленості, частково пошуковий метод, виконання диференційованих індивідуальних завдань, самостійна робота.	Поточний контроль: усна співбесіда, презентація, доповідь, конспект, практичні завдання. Підсумковий 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, 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

	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
Практичні завдання	«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

	<p>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 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 Диференціальні рівняння 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,</p>	добре	30-32

абстрагуванням), уміє робити висновки, виправляти допущені помилки.		
Середній рівень 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.	задовільно	27-29
Початковий рівень Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення.	задовільно	24-26
Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач.	незараховано з можливістю повторного складання іспиту	21-23
Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватись при виконанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень	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 ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА ВИКЛАДАЧІВ ОСВІТНЬОЇ 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. **Зильберман І. Ш., Левін Д. М.** *Диференціальні рівняння.* — Київ: Вища школа, 2002. — 304 с.
2. **Терещенко О. М.** *Звичайні диференціальні рівняння.* - Київ: Видавництво КНУ ім. Тараса Шевченка, 2017. - 232 с.
3. **Овсянніков Л. В.** *Курс звичайних диференціальних рівнянь: навчальний посібник.* — Київ: Либідь, 1999. — 296 с.
4. **Кугухін Є. І.** *Диференціальні рівняння: навчально-методичний посібник.* — Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2010. — 180 с.
5. **Кононов Ю. М.** *Диференціальні рівняння та їх застосування.* — Дніпро: ДНУ ім. О. Гончара, 2018. — 240 с.

Додаткова:

1. **Решетюк В. П.** *Збірник задач з диференціальних рівнянь.* — Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2015. — 212 с.
2. **Писаренко В. Г., Кузьменко В. О.** *Матеріали до практичних занять з курсу “Звичайні диференціальні рівняння”.* — Київ: НТУУ “КПІ”, 2012. — 98 с.
3. **Глушков Є. Ю.** *Основи математичного моделювання та диференціальних рівнянь.* — Одеса: ОНУ ім. І. І. Мечникова, 2020. — 184 с.
4. **Шиян А. М.** *Курс лекцій з диференціальних рівнянь.* — Луцьк: СНУ ім. Лесі Українки, 2016. — 120 с.
5. **Кривошея С. А., Синьків І. М.** *Математичні методи та моделі: елементи диференціальних рівнянь.* — Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2014. — 160 с.
6. **Гребеньов Г. М.** *Диференціальні рівняння та їх використання в прикладних задачах.* — Харків: ХНУМГ, 2011. — 140 с.

Електронні ресурси:

7. Навчальний план та освітня програма – Режим доступу: Освітні програми кафедри математики і фізики - Факультет інформатики, математики та економіки.

8. Положення про курсові роботи в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького: [Електронний ресурс]. – Запоріжжя, 2025. – Режим доступу: 01_Kursovi_roboty_28.01.2025.pdf
9. Методичні рекомендації до написання, оформлення та захисту курсових робіт для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика) за освітньою програмою «Середня освіта. Математика»// Укладачі: Муртазієв Е.Г., Спирінцев Д.В., Титаренко Н.Є., Таблер Т.І. – Запоріжжя: МДПУ ім. Б.Хмельницького, 2025. – 45 с.
10. Босва А. А., Решетнікова С. М., Малькова І. А., Мезерна М. В. *Диференціальні рівняння* [Електронний ресурс] : навч. посібник. Харків : НТУ «ХПІ», 2025. 123 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/87464>
repository.kpi.kharkov.ua
11. Хом'юк І. В., Хом'юк В. В. *Вища математика. Частина 4. Диференціальні рівняння в прикладах і задачах* [Електронний ресурс]. 2023. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2023/Homijuk_P4_2023_80.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 матеріали до практичних занять з диференціальних рівнянь*. — Запоріжжя: МДПУ, 2023. — 60 с. Курс: Диференціальні рівняння (Титаренко Н.Є.) | ЦОДТ
2. Титаренко Н. Є. Інтелект-карти як засіб активізації пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти з дисципліни “Диференціальні рівняння”. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, вип. 88, Запоріжжя, 2023, 12 с.
3. 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)