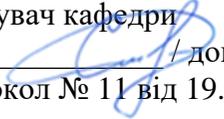




Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького  
Факультет інформатики, математики та економіки  
Кафедра математики і фізики



Затверджено на засіданні  
кафедри математики і фізики  
Завідувач кафедри

 / доц. Спирінцев Д.В.  
протокол № 11 від 19.01.2026 р.

Назва освітнього компонента <i>Обов'язковий/вибірковий</i>	Навчальна (обчислювальна) практика <i>Обов'язковий</i>
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Назва спеціальності	014.04 Середня освіта. Математика
Назва освітньої програми	Середня освіта. Математика
Рік викладання Семестр	2026-2027 4 семестр
Викладач	Таблер Т.І., старший викладач кафедри математики і фізики
Посилання на профайл викладача	<a href="https://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/tabler-tetyana-ivanivna/">https://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/tabler-tetyana-ivanivna/</a>  <a href="https://scholar.google.com/citations?user=gxXezYAAAAAJ&amp;hl=uk">https://scholar.google.com/citations?user=gxXezYAAAAAJ&amp;hl=uk</a>
Контактна інформація та комунікація (зворотний зв'язок) з викладачем	+380966398187 <a href="mailto:Tabler_Tetyana@msspu.edu.ua">Tabler_Tetyana@msspu.edu.ua</a> <i>Онлайн-консультації: через систему центру освітніх дистанційних технологій Комунікація через ЦОДТ, e-mail, соціальні мережі, телефон</i>
Сторінка освітнього компоненту на сайті ЦОДТ	<a href="https://dfn.mdpu.org.ua/enrol/index.php?id=6683">https://dfn.mdpu.org.ua/enrol/index.php?id=6683</a>

## АНОТАЦІЯ ДО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

**Навчальна (обчислювальна) практика** – є невід’ємною складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців – бакалаврів за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика). Цей освітній компонент призначений для закріплення та поглиблення теоретичних знань, отриманих здобувачами освіти під час навчання та формування у них первинних професійних умінь для фахової діяльності.

### МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Метою обчислювальної (навчальної) практики є закріплення та поглиблення теоретичних знань, отриманих здобувачами під час навчання, ознайомлення здобувачів зі конкретними задачами, які вирішують фахівці, отримання первинних професійних знань та умінь розв’язувати ці задачі. Дана компонента спирається на загальні знання, вміння, навички роботи з ПК та різними ОС. Отримані знання та навички здобувачі можуть застосувати при вивченні інших ОК.

Завданнями навчальної практики є ознайомлення здобувачів зі специфікою майбутньої спеціальності, отримання первинних професійних знань та умінь із загальнопрофесійних і фахових дисциплін.

### ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ПІД ЧАС ОПАНУВАННЯ ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

#### 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 отримані знання на практиці, здатність приймати обґрунтовані рішення.

**ЗК-6.** Здатність вільно спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.

**ЗК-9.** Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства, та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

**ЗК-15.** Здатність здійснювати власний професійний розвиток, використовуючи сучасні й ефективні методики і технології навчання в тому числі інформаційно-комунікаційні технології.

#### Фахові компетентності (ФК)

**ФК-1.** Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв’язання та демонструвати логічність у математичних міркуваннях.

**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.

**ФК-9.** Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею у професійній діяльності.

**ФК-11.** Здатність застосовувати математико-статистичні методи обробки результатів спостережень.

**ФК-12.** Здатність використовувати в освітньому процесі цифрові технології, в тому числі сучасні програми і пакети комп'ютерної математики, орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею в професійній діяльності

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

Якісна освіта, гендерна рівність, зменшення нерівності, мир та справедливість, партнерство заради сталого розвитку. Більш детально з інформацією можна ознайомитись, перейшовши за посиланнями: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> і оце <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-7.** Дотримується етичних норм, проявляє повагу до різноманіття, ініціює конструктивну взаємодію у професійному колективі.

**ПР-10.** Виявляє й аналізує помилки в математичних міркуваннях; розрізняє факти, припущення та логічні висновки.

**ПР-14.** Застосовує цифрові технології для пошуку, обробки інформації, моделювання та створення електронних освітніх ресурсів.

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

**ПР-19.** Планує експериментальні дослідження, опрацьовує результати із використанням сучасного програмного забезпечення.

**ПР-23.** Забезпечує умови для самооцінювання та взаємооцінювання результатів навчання учнів.

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

- Спілкування
- Командна робота
- Вирішення проблем
- Тайм-менеджмент
- Критичне мислення
- Прийняття рішень
- Організаційні
- Управління стресом
- Адаптивність
- Управління конфліктами
- Лідерство
- Творчість
- Винахідливість

- Переконання
- Відкритість до критики

Більш детально з інформацією про Soft Skills можна ознайомитись, перейшовши за посиланнями: <https://v.gd/Vu07fB> , <https://v.gd/R67t9f> , <https://v.gd/weR2EA>

### ОБСЯГ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Вид заняття	лекції	практичні заняття	самостійна робота	Всього (годин, кредитів)
Кількість годин Денна форма	-	80	100	180 – 6 кредитів

*Підсумкова форма контролю – залік*

### ПОЛІТИКА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Під час занять вітається активне включення здобувачів в обговорення, виконання практико-орієнтованих завдань, створюється творчий простір для формування практичних умінь і навичок роботи в різних галузях практики, дотримується студентоцентрикований підхід до здобувачів. При оцінюванні враховується пізнавальна активність, креативність здобувачів, глибина засвоєного матеріалу.

При опануванні курсу слід дотримуватись академічної доброчесності. Роботи повинні бути оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування (в т.ч. із використанням мобільних девайсів), втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності є підставою незарахування роботи викладачем. У разі наявності плагіату в будь-яких видах робіт здобувач повинен повторно виконати роботу. Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час онлайн тестування (наприклад, сервіс центру дистанційних освітніх технологій).

Здобувачі вищої освіти можуть брати участь у Проєкті сприяння академічній доброчесності в Україні (SAIUP) <https://nuwm.edu.ua/sp/akademichnadobrochesnistj>

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.

### ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Програма освітнього компонента включає:

- вивчення літератури та підготовку презентації на одну з наведених тем (індивідуальне завдання №1);
- виконання восьми практичних індивідуальних завдань №2 - №9;

- оформлення звітної документації та підготовку до звітної конференції;
- презентація отриманих результатів на звітній конференції.

**Тема 1.** Алгоритмізація задач елементарної математики.

Числові задачі. Робота з цифрами числа. Логічні умови та цикли. Програмна реалізація перебору варіантів. Автоматизація обчислень у системі комп'ютерної алгебри.

**Тема 2.** Графічне розв'язування рівнянь.

Побудова графіків функцій. Локалізація коренів. Наближене визначення розв'язків із заданою точністю. Аналіз трансцендентних рівнянь.

**Тема 3.** Повне дослідження функції однієї змінної.

Область визначення. Точки розриву. Границі функції. Похідна. Критичні точки. Екстремуми. Випуклість і точки перегину. Асимптоти. Побудова графіка.

**Тема 4.** Застосування похідної в дослідженні функцій.

Монотонність. Максимуми та мінімуми. Дослідження поведінки функції на нескінченності. Аналіз графічної інтерпретації.

**Тема 5.** Розв'язування звичайних диференціальних рівнянь.

Лінійні ОДУ першого порядку. Метод розділення змінних. Задача Коші. Початкові умови. Аналітичний і чисельний розв'язок.

**Тема 6.** Обчислення визначених інтегралів.

Методи інтегрування. Інтеграл з параметрами. Тригонометричні та логарифмічні функції. Чисельна апроксимація результатів.

**Тема 7.** Обчислення невластних інтегралів.

Інтеграл з нескінченними межами. Дослідження збіжності. Параметричні інтегралі. Аналіз результатів.

**Тема 8.** Обчислення подвійних інтегралів.

Області інтегрування. Зміна порядку інтегрування. Геометрична інтерпретація. Побудова граничних кривих.

**Тема 9.** Геометричне моделювання областей інтегрування.

Аналітичний опис кривих. Побудова областей. Аналіз перетинів. Використання графічних пакетів.

**Тема 10.** Перерізи поверхонь площинами.

Аналітичне знаходження перерізів. Еліпс, гіпербола, парабола. Геометрична інтерпретація результатів.

**Тема 11.** Побудова неявно заданих поверхонь.

Задання поверхонь. Просторова візуалізація. Аналіз особливих випадків.

**Тема 12.** Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Матричний запис систем. Метод Гауса. Чисельне розв'язування. Перевірка результатів.

**Тема 13.** Операції над матрицями та векторами.

Формування матриць. Матричні операції. Обчислення визначників. Використання пакетів лінійної алгебри.

**Тема 14.** Тригонометричні та логарифмічні моделі.

Тригонометричні рівняння. Логарифмічні та експоненційні функції. Графічний аналіз.

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ З РОЗРОБКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАДАЧ

**Індивідуальне завдання №1.** Вивчити відповідну літературу та підготувати презентацію на одну з наведених тем:

- Тема 1. Алгоритмізація задач елементарної математики.
- Тема 2. Графічне розв'язування рівнянь.
- Тема 3. Повне дослідження функції однієї змінної.
- Тема 4. Застосування похідної в дослідженні функцій.
- Тема 5. Розв'язування звичайних диференціальних рівнянь.
- Тема 6. Обчислення визначених інтегралів.
- Тема 7. Обчислення невластних інтегралів.
- Тема 8. Обчислення подвійних інтегралів.
- Тема 9. Геометричне моделювання областей інтегрування.
- Тема 10. Перерізи поверхонь площинами.
- Тема 11. Побудова неявно заданих поверхонь.
- Тема 12. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
- Тема 13. Операції над матрицями та векторами.
- Тема 14. Тригонометричні та логарифмічні моделі.

**Індивідуальне завдання №2.** - Тема 1. Алгоритмізація задач елементарної математики

<p>Варіант №1. Розробити алгоритм та скласти програму знаходження всіх чотирицифрових чисел минулого тисячоліття, для яких: – сума цифр дорівнює 18; – число, утворене перестановкою цифр у зворотному порядку, більше від початкового на 3996; – число кратне 9. Результат отримати шляхом програмного перебору з використанням циклів і логічних умов.</p>	<p>Варіант №9. Індивідуальне завдання №1. ... для яких: – сума цифр дорівнює 14; – перевернуте число більше на 2772; – число кратне 8.</p>
<p>Варіант №2. Індивідуальне завдання №1. ... для яких: – сума цифр дорівнює 19; – перевернуте число більше на 5445; – число кратне 5 (остання цифра 0 або 5).</p>	<p>Варіант №10. Індивідуальне завдання №1. ... для яких: – сума цифр дорівнює 23; – перевернуте число більше на 6633; – число кратне 3.</p>
<p>Варіант №3. Індивідуальне завдання №1. ... для яких: – сума цифр дорівнює 17;</p>	<p>Варіант №11. Індивідуальне завдання №1. ... для яких: – сума цифр дорівнює 13;</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– перевернуте число більше на 2178;</li> <li>– число кратне 6.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– перевернуте число більше на 1089;</li> <li>– число кратне 9.</li> </ul>
<p>Варіант №4. Індивідуальне завдання №1.</p> <p>... для яких:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сума цифр дорівнює 21;</li> <li>– перевернуте число більше на 4455;</li> <li>– число кратне 11.</li> </ul>	<p>Варіант №12. Індивідуальне завдання №1.</p> <p>... для яких:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сума цифр дорівнює 24;</li> <li>– перевернуте число більше на 5445;</li> <li>– число кратне 11.</li> </ul>
<p>Варіант №5. Індивідуальне завдання №1.</p> <p>... для яких:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сума цифр дорівнює 16;</li> <li>– перевернуте число більше на 1089;</li> <li>– число кратне 3.</li> </ul>	<p>Варіант №13. Індивідуальне завдання №1.</p> <p>... для яких:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сума цифр дорівнює 12;</li> <li>– перевернуте число більше на 4356;</li> <li>– число кратне 4.</li> </ul>
<p>Варіант №6. Індивідуальне завдання №1.</p> <p>... для яких:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сума цифр дорівнює 20;</li> <li>– перевернуте число більше на 3267;</li> <li>– число кратне 7.</li> </ul>	<p>Варіант №14. Індивідуальне завдання №1.</p> <p>... для яких:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сума цифр дорівнює 25;</li> <li>– перевернуте число більше на 3267;</li> <li>– число кратне 6.</li> </ul>
<p>Варіант №7. Індивідуальне завдання №1.</p> <p>... для яких:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сума цифр дорівнює 15;</li> <li>– перевернуте число більше на 8712;</li> <li>– число кратне 4.</li> </ul>	<p>Варіант №15. Індивідуальне завдання №1.</p> <p>... для яких:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сума цифр дорівнює 11;</li> <li>– перевернуте число більше на 2178;</li> <li>– число кратне 7.</li> </ul>
<p>Варіант №8. Індивідуальне завдання №1.</p> <p>... для яких:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сума цифр дорівнює 22;</li> <li>– перевернуте число більше на 6633;</li> <li>– число кратне 9.</li> </ul>	

**Індивідуальне завдання №3.** - Тема 2. Графічне розв'язування рівнянь

Варіант №1.

Графічно визначити всі корені рівняння

$$x^3 + \ln(x) - 2x = 0$$

з точністю до  $10^{-3}$ . Побудувати графік функції, локалізувати корені на окремих проміжках, виконати уточнення наближених значень.

Варіант №2.

Графічно визначити всі корені рівняння

$$x^3 + \ln(x) - x = 0$$

з точністю до  $10^{-3}$ . Побудувати графік, локалізувати корені, уточнити розв'язки.

Варіант №3.

Графічно визначити всі корені рівняння

$$x^2 + \ln(x) - 1 = 0$$

з точністю до  $10^{-3}$ . Побудувати графік, локалізувати та уточнити корені.

Варіант №4.

Графічно визначити всі корені рівняння

$$x + \ln(x) = 0$$

з точністю до  $10^{-3}$ . Побудувати графік, локалізувати корінь, уточнити значення.

Варіант №5.

Графічно визначити всі корені рівняння

$$e^x - 3x - 1 = 0$$

з точністю до  $10^{-3}$ . Побудувати графік, локалізувати корені на проміжках, уточнити.

Варіант №6.

Графічно визначити всі корені рівняння

$$2^x - 4x + 1 = 0$$

з точністю до  $10^{-3}$ . Побудувати графік, знайти всі точки перетину з віссю  $Ox$ , уточнити.

Варіант №7.

Графічно визначити всі корені рівняння

$$\sin(x) = \frac{x}{2}$$

з точністю до  $10^{-3}$ . Побудувати графіки  $y = \sin(x)$  та  $y = x/2$ , локалізувати перетини, уточнити.

Варіант №8.

Графічно визначити всі корені рівняння

$$\cos(x) = x^2$$

з точністю до  $10^{-3}$ . Побудувати графіки, знайти перетини, уточнити розв'язки.

Варіант №9.

Графічно визначити всі корені рівняння

$$\tan(x) = x$$

з точністю до  $10^{-3}$ . Побудувати графіки, локалізувати корені на кількох проміжках, уточнити.  
Варіант №10.

Графічно визначити всі корені рівняння

$$\sin(x) + \cos(x) = \frac{1}{2}$$

з точністю до  $10^{-3}$ . Побудувати графік функції, локалізувати всі корені на заданому проміжку, уточнити.  
Варіант №11.

Графічно визначити всі корені рівняння

$$x \ln(x) = 1$$

з точністю до  $10^{-3}$ . Побудувати графіки  $y = x \ln(x)$  та  $y = 1$ , локалізувати перетини, уточнити.  
Варіант №12.

Графічно визначити всі корені рівняння

$$\ln(x) = \frac{1}{x}$$

з точністю до  $10^{-3}$ . Побудувати графіки, локалізувати корінь, уточнити.  
Варіант №13.

Графічно визначити всі корені рівняння

$$x^4 - 3x^2 + 1 = 0$$

з точністю до  $10^{-3}$ . Побудувати графік, визначити кількість коренів, уточнити кожен.  
Варіант №14.

Графічно визначити всі корені рівняння

$$\sqrt{x+2} = x - 1$$

з точністю до  $10^{-3}$ . Побудувати графіки обох частин, локалізувати перетини, уточнити.  
Варіант №15.

Графічно визначити всі корені рівняння

$$\ln(x+1) = x^2$$

з точністю до  $10^{-3}$ . Побудувати графіки, локалізувати всі розв'язки на проміжку, уточнити.

**Індивідуальне завдання №4.** - Тема 4. Застосування похідної в дослідженні функцій

Варіант №1.

Провести повне дослідження функції

$$f(x) = \frac{x^2 - 3x}{\ln(x) - 5}.$$

Знайти область визначення, точки розриву, інтервали монотонності, екстремуми, випуклість, асимптоти. Побудувати графік функції.

Варіант №2.

$$f(x) = \frac{x^2 + 2x}{\ln(x) - 4}.$$

Варіант №3.

$$f(x) = \frac{x^2 - 4x + 1}{\ln(x) - 3}.$$

Варіант №4.

$$f(x) = \frac{x^2 - 2x}{\ln(x) - 2}.$$

Варіант №5.

$$f(x) = \frac{x^2 + 5x}{\ln(x) - 6}.$$

Варіант №6.

$$f(x) = \frac{x^2 - 6x + 4}{\ln(x) - 1}.$$

Варіант №7.

$$f(x) = \frac{x^2 + x - 2}{\ln(x) - 7}.$$

Варіант №8.

$$f(x) = \frac{x^2 - 5x}{\ln(x) - 8}.$$

Варіант №9.

$$f(x) = \frac{x^2 + 3x - 1}{\ln(x) - 2}.$$

Варіант №10.

$$f(x) = \frac{x^2 - 7x + 3}{\ln(x) - 4}.$$

Варіант №11.

$$f(x) = \frac{x^2 + 4x}{\ln(x) - 9}.$$

Варіант №12.

$$f(x) = \frac{x^2 - 8x + 5}{\ln(x) - 6}.$$

Варіант №13.

$$f(x) = \frac{x^2 + 6x - 4}{\ln(x) - 3}.$$

Варіант №14.

$$f(x) = \frac{x^2 - 9x + 2}{\ln(x) - 5}.$$

Варіант №15.

$$f(x) = \frac{x^2 + 7x - 6}{\ln(x) - 1}.$$

Для кожного варіанта студент повинен:

1. Знайти область визначення.
2. Дослідити точки розриву та їх тип.
3. Обчислити першу похідну.
4. Знайти критичні точки.
5. Визначити інтервали зростання/спадання.
6. Знайти екстремуми.
7. Обчислити другу похідну.
8. Дослідити випуклість і точки перегину.
9. Знайти вертикальні, горизонтальні та похилі асимптоти.
10. Побудувати графік функції.

**Індивідуальне завдання №5.** - Тема 5. Розв'язування звичайних диференціальних рівнянь

Варіант №1.

Розв'язати задачу Коші

$$y' = 3y(\sin x - \cos x), y(0) = e^2.$$

Отримати аналітичний розв'язок, обчислити значення функції при  $x = 1$ , виконати числову перевірку результату.

Варіант №2.

$$y' = 2y(\cos x + \sin x), y(0) = e^{-1}.$$

Варіант №3.

Варіант №4.

$$y' = 4y \sin x, y(0) = e^3.$$

Варіант №5.

$$y' = 5y \cos x, y(0) = e^{-2}.$$

Варіант №6.

$$y' = y(\sin x - 2\cos x), y(0) = e.$$

Варіант №7.

$$y' = 6y(\cos x - \sin x), y(0) = e^4.$$

Варіант №8.

$$y' = 3y(2\sin x + \cos x), y(0) = e^{-3}.$$

Варіант №9.

$$y' = y(4\cos x - \sin x), y(0) = e^5.$$

Варіант №10.

$$y' = 2y(\sin x + 3\cos x), y(0) = e^{-4}.$$

Варіант №11.

$$y' = 7y(\cos x - 2\sin x), y(0) = e^2.$$

Варіант №12.

$$y' = 5y(\sin x + \cos x), y(0) = e^{-5}.$$

Варіант №13.

$$y' = 4y(3\cos x - \sin x), y(0) = e.$$

Варіант №14.

$$y' = y(2\sin x - 5\cos x), y(0) = e^6.$$

Варіант №15.

$$y' = 6y(\sin x + 2\cos x), y(0) = e^{-2}.$$

$$y' = 3y(4\cos x - \sin x), y(0) = e^3.$$

Для кожного варіанта необхідно:

1. Розв'язати ОДУ методом розділення змінних.
2. Визначити сталу інтегрування з початкової умови.
3. Записати явний аналітичний розв'язок.
4. Обчислити  $y(1)$  чисельно (з точністю до  $10^{-4}$ ).
5. Виконати числову перевірку (підстановка в диференціальне рівняння).

**Індивідуальне завдання №6** - Тема 6. Обчислення визначених (у т.ч. невластних) інтегралів

Варіант №1.

Обчислити інтеграл

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-2x} \sin^2(4x)}{x} dx.$$

Виконати символічне обчислення, отримати числове значення з точністю до  $10^{-3}$  та проаналізувати збіжність.  
Варіант №2.

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-x} \sin^2(3x)}{x} dx.$$

Варіант №3.

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-3x} \sin^2(2x)}{x} dx.$$

Варіант №4.

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-2x} \sin^2(5x)}{x} dx.$$

Варіант №5.

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-4x} \sin^2(x)}{x} dx.$$

Варіант №6.

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-x} \sin^2(6x)}{x} dx.$$

Варіант №7.

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-5x} \sin^2(4x)}{x} dx.$$

Варіант №8.

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-2x} \sin^2(2x)}{x} dx.$$

Варіант №9.

Варіант №10.

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-3x} \sin^2(7x)}{x} dx.$$

Варіант №11.

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-6x} \sin^2(3x)}{x} dx.$$

(еквівалентна форма через  $\sin^2(4x) = \frac{1 - \cos(8x)}{2}$ )

Варіант №12.

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-2x}(1 - \cos(8x))}{x} dx.$$

Варіант №13.

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-x}(1 - \cos(6x))}{x} dx.$$

Варіант №14.

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-3x}(1 - \cos(4x))}{x} dx.$$

Варіант №15.

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-2x} \sin^2(9x)}{x} dx.$$

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-4x} \sin^2(5x)}{x} dx.$$

Для кожного варіанта потрібно виконати:

1. дослідження збіжності (поведінка при  $x \rightarrow 0$  і  $x \rightarrow \infty$ );
2. символічне обчислення (за можливості);
3. чисельне значення з точністю  $10^{-3}$  (evalf/чисельний інтеграл);
4. короткий висновок (збігається/умовно/розбігається).

**Індивідуальне завдання №7 - Тема 10. Перерізи поверхонь площинами**

Варіант №1.

Дослідити переріз поверхні

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} - \frac{z^2}{4} = 1$$

площиною  $x + 2z = 3$ .

Аналітично визначити тип кривої перерізу, побудувати просторову модель та графік перерізу.

Варіант №2.

Дослідити переріз поверхні

$$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{4} = 1$$

площиною  $x + z = 2$ .

Аналітично визначити тип кривої перерізу, побудувати просторову модель та графік перерізу.

Варіант №3.

Дослідити переріз поверхні

$$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} - \frac{z^2}{9} = 1$$

площиною  $2x + z = 5$ .

Аналітично визначити тип кривої перерізу, побудувати просторову модель та графік перерізу.

Варіант №4.

Дослідити переріз поверхні

$$\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} + \frac{z^2}{4} = 1$$

площиною  $x + 2z = 4$ .

Аналітично визначити тип кривої перерізу, побудувати просторову модель та графік перерізу.

Варіант №5.

Дослідити переріз поверхні

$$\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{16} = 1$$

площиною  $x + z = 3$ .

Аналітично визначити тип кривої перерізу, побудувати просторову модель та графік перерізу.

Варіант №6.

Дослідити переріз поверхні

$$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} - \frac{z^2}{9} = 1$$

площиною  $x + 3z = 6$ .

Аналітично визначити тип кривої перерізу, побудувати просторову модель та графік перерізу.

Варіант №7.

Дослідити переріз поверхні

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} - \frac{z^2}{25} = 1$$

площиною  $2x + z = 1$ .

Аналітично визначити тип кривої перерізу, побудувати просторову модель та графік перерізу.

Варіант №8.

Дослідити переріз поверхні

$$\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{16} - \frac{z^2}{9} = 1$$

площиною  $x + 2z = 7$ .

Аналітично визначити тип кривої перерізу, побудувати просторову модель та графік перерізу.

Варіант №9.

Дослідити переріз поверхні

$$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{4} = 1$$

площиною  $x + z = 1$ .

Аналітично визначити тип кривої перерізу, побудувати просторову модель та графік перерізу.

Варіант №10.

Дослідити переріз поверхні

$$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{36} - \frac{z^2}{9} = 1$$

площиною  $3x + z = 8$ .

Аналітично визначити тип кривої перерізу, побудувати просторову модель та графік перерізу.

Варіант №11.

Дослідити переріз поверхні

$$\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25} - \frac{z^2}{16} = 1$$

площиною  $x + 2z = 3$ .

Аналітично визначити тип кривої перерізу, побудувати просторову модель та графік перерізу.

Варіант №12.

Дослідити переріз поверхні

$$\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{16} - \frac{z^2}{4} = 1$$

площиною  $x + 4z = 10$ .

Аналітично визначити тип кривої перерізу, побудувати просторову модель та графік перерізу.

Варіант №13.

Дослідити переріз поверхні

$$\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{25} - \frac{z^2}{16} = 1$$

площиною  $2x + z = 9$ .

Аналітично визначити тип кривої перерізу, побудувати просторову модель та графік перерізу.

Варіант №14.

Дослідити переріз поверхні

$$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{4} - \frac{z^2}{9} = 1$$

площиною  $x + 3z = 5$ .

Аналітично визначити тип кривої перерізу, побудувати просторову модель та графік перерізу.

Варіант №15.

Дослідити переріз поверхні

$$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{25} = 1$$

площиною  $2x + z = 4$ .

Аналітично визначити тип кривої перерізу, побудувати просторову модель та графік перерізу.

**Індивідуальне завдання №8 - Тема 11. Побудова неявно заданих поверхонь**

Варіант №1.

Побудувати неявно задану поверхню

$$x^2 + y^2 - z^2 = 4$$

та дослідити її властивості. Виконати візуалізацію, проаналізувати симетрію та характер перерізів координатними площинами.

Варіант №2.

Побудувати неявно задану поверхню

$$x^2 + y^2 - z^2 = 9$$

та дослідити її властивості. Виконати візуалізацію, проаналізувати симетрію та характер перерізів координатними площинами.

Варіант №3.

Побудувати неявно задану поверхню

$$x^2 + 4y^2 - z^2 = 4$$

та дослідити її властивості. Виконати візуалізацію, проаналізувати симетрію та характер перерізів координатними площинами.

Варіант №4.

Побудувати неявно задану поверхню

$$4x^2 + y^2 - z^2 = 4$$

та дослідити її властивості. Виконати візуалізацію, проаналізувати симетрію та характер перерізів координатними площинами.

Варіант №5.

Побудувати неявно задану поверхню

$$x^2 + y^2 - 4z^2 = 4$$

та дослідити її властивості. Виконати візуалізацію, проаналізувати симетрію та характер перерізів координатними площинами.

Варіант №6.

Побудувати неявно задану поверхню

$$x^2 + y^2 - z^2 = 1$$

та дослідити її властивості. Виконати візуалізацію, проаналізувати симетрію та характер перерізів координатними площинами.

Варіант №7.

Побудувати неявно задану поверхню

$$x^2 + y^2 - z^2 = 16$$

та дослідити її властивості. Виконати візуалізацію, проаналізувати симетрію та характер перерізів координатними площинами.

Варіант №8.

Побудувати неявно задану поверхню

$$x^2 + 9y^2 - z^2 = 9$$

та дослідити її властивості. Виконати візуалізацію, проаналізувати симетрію та характер перерізів координатними площинами.

Варіант №9.

Побудувати неявно задану поверхню

$$9x^2 + y^2 - z^2 = 9$$

та дослідити її властивості. Виконати візуалізацію, проаналізувати симетрію та характер перерізів координатними площинами.

Варіант №10.

Побудувати неявно задану поверхню

$$x^2 + 4y^2 - 4z^2 = 4$$

та дослідити її властивості. Виконати візуалізацію, проаналізувати симетрію та характер перерізів координатними площинами.

Варіант №11.

Побудувати неявно задану поверхню

$$x^2 + y^2 - z^2 = 6$$

та дослідити її властивості. Виконати візуалізацію, проаналізувати симетрію та характер перерізів координатними площинами.

Варіант №12.

Побудувати неявно задану поверхню

$$x^2 + 2y^2 - z^2 = 2$$

та дослідити її властивості. Виконати візуалізацію, проаналізувати симетрію та характер перерізів координатними площинами.

Варіант №13.

Побудувати неявно задану поверхню

$$2x^2 + y^2 - z^2 = 2$$

та дослідити її властивості. Виконати візуалізацію, проаналізувати симетрію та характер перерізів координатними площинами.

Варіант №14.

Побудувати неявно задану поверхню

$$x^2 + y^2 - 2z^2 = 8$$

та дослідити її властивості. Виконати візуалізацію, проаналізувати симетрію та характер перерізів координатними площинами.

Варіант №15.

Побудувати неявно задану поверхню

$$4x^2 + 4y^2 - z^2 = 4$$

та дослідити її властивості. Виконати візуалізацію, проаналізувати симетрію та характер перерізів координатними площинами.

**Індивідуальне завдання №9** - Тема 12. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Варіант №1

$$\begin{cases} 0.3395x_1 + 1.376x_2 + 0.4966x_3 + 0.5074x_4 = 1.123 \\ 2.925x_1 - 2.925x_2 + 1.646x_3 - 0.4516x_4 = 0.5959 \\ 2.221x_1 + 543.7x_2 + 0.1167x_3 + 3.237x_4 = 2.221 \\ 1.118x_1 + 16.74x_2 + 1.928x_3 + 0.000023x_4 = 543.7 \end{cases}$$

Варіант №2

$$\begin{cases} 1.24x_1 + 3.15x_2 + 2.08x_3 + 0.94x_4 = 4.12 \\ 2.56x_1 + 0.87x_2 + 5.33x_3 + 1.42x_4 = 3.78 \\ 0.98x_1 + 4.76x_2 + 1.19x_3 + 2.88x_4 = 2.15 \\ 3.67x_1 + 1.04x_2 + 0.77x_3 + 4.52x_4 = 5.09 \end{cases}$$

Варіант №3

$$\begin{cases} 4.21x_1 + 1.32x_2 + 2.65x_3 + 0.88x_4 = 3.54 \\ 1.11x_1 + 3.74x_2 + 0.56x_3 + 2.93x_4 = 4.77 \\ 2.87x_1 + 0.99x_2 + 4.12x_3 + 1.45x_4 = 2.66 \\ 0.73x_1 + 2.18x_2 + 1.07x_3 + 3.84x_4 = 1.95 \end{cases}$$

Варіант №4

$$\begin{cases} 5.12x_1 + 2.44x_2 + 1.76x_3 + 3.05x_4 = 6.23 \\ 1.89x_1 + 4.03x_2 + 2.11x_3 + 0.92x_4 = 3.11 \\ 2.76x_1 + 1.55x_2 + 3.97x_3 + 1.33x_4 = 4.44 \\ 0.68x_1 + 2.99x_2 + 1.44x_3 + 2.77x_4 = 2.80 \end{cases}$$

Варіант №5

$$\begin{cases} 3.33x_1 + 2.12x_2 + 4.45x_3 + 1.09x_4 = 5.88 \\ 2.45x_1 + 1.76x_2 + 3.22x_3 + 0.98x_4 = 4.66 \\ 1.54x_1 + 3.89x_2 + 2.17x_3 + 4.01x_4 = 3.14 \\ 0.92x_1 + 2.73x_2 + 1.63x_3 + 3.56x_4 = 2.45 \end{cases}$$

Варіант №6

Варіант №7

$$\begin{cases} 4.05x_1 + 1.87x_2 + 2.94x_3 + 0.76x_4 = 3.67 \\ 2.11x_1 + 3.54x_2 + 1.23x_3 + 4.09x_4 = 2.98 \\ 1.67x_1 + 2.88x_2 + 3.45x_3 + 0.91x_4 = 4.22 \\ 3.98x_1 + 0.77x_2 + 2.15x_3 + 1.68x_4 = 5.10 \end{cases}$$

Варіант №8

$$\begin{cases} 2.78x_1 + 4.11x_2 + 1.34x_3 + 2.65x_4 = 3.09 \\ 1.45x_1 + 3.67x_2 + 2.56x_3 + 0.88x_4 = 4.55 \\ 3.21x_1 + 1.98x_2 + 4.02x_3 + 1.47x_4 = 2.88 \\ 0.76x_1 + 2.43x_2 + 1.89x_3 + 3.12x_4 = 1.76 \end{cases}$$

Варіант №9

$$\begin{cases} 3.56x_1 + 2.77x_2 + 1.98x_3 + 4.12x_4 = 5.44 \\ 2.33x_1 + 1.55x_2 + 3.89x_3 + 0.67x_4 = 2.91 \\ 4.02x_1 + 0.88x_2 + 2.76x_3 + 1.43x_4 = 3.77 \\ 1.67x_1 + 3.11x_2 + 0.94x_3 + 2.58x_4 = 4.06 \end{cases}$$

Варіант №10

$$\begin{cases} 2.14x_1 + 3.08x_2 + 1.72x_3 + 4.55x_4 = 3.98 \\ 1.98x_1 + 4.27x_2 + 0.88x_3 + 2.66x_4 = 2.45 \\ 3.65x_1 + 1.44x_2 + 2.99x_3 + 1.23x_4 = 4.33 \\ 0.89x_1 + 2.77x_2 + 1.56x_3 + 3.21x_4 = 1.87 \end{cases}$$

Варіант №11

$$\begin{cases} 4.44x_1 + 1.12x_2 + 3.76x_3 + 2.08x_4 = 6.01 \\ 2.31x_1 + 3.89x_2 + 1.47x_3 + 0.92x_4 = 3.25 \\ 1.76x_1 + 2.65x_2 + 4.18x_3 + 1.33x_4 = 2.98 \\ 3.09x_1 + 0.87x_2 + 2.54x_3 + 1.76x_4 = 4.11 \end{cases}$$

Варіант №12

$$\begin{cases} 3.11x_1 + 2.22x_2 + 4.03x_3 + 1.44x_4 = 5.02 \\ 2.45x_1 + 1.76x_2 + 3.55x_3 + 0.98x_4 = 4.36 \\ 1.88x_1 + 3.99x_2 + 2.17x_3 + 4.01x_4 = 3.54 \\ 0.92x_1 + 2.73x_2 + 1.63x_3 + 3.56x_4 = 2.85 \end{cases}$$

Варіант №13

$$\begin{cases} 4.05x_1 + 1.67x_2 + 2.94x_3 + 0.76x_4 = 3.17 \\ 2.11x_1 + 3.54x_2 + 1.23x_3 + 4.09x_4 = 2.48 \\ 1.67x_1 + 2.88x_2 + 3.45x_3 + 0.91x_4 = 4.72 \\ 3.98x_1 + 0.77x_2 + 2.15x_3 + 1.68x_4 = 5.60 \end{cases}$$

Варіант №14

$$\begin{cases} 2.78x_1 + 4.11x_2 + 1.34x_3 + 2.65x_4 = 3.59 \\ 1.45x_1 + 3.67x_2 + 2.56x_3 + 0.88x_4 = 4.05 \\ 3.21x_1 + 1.98x_2 + 4.02x_3 + 1.47x_4 = 2.38 \\ 0.76x_1 + 2.43x_2 + 1.89x_3 + 3.12x_4 = 1.26 \end{cases}$$

Варіант №15

$$\begin{cases} 3.56x_1 + 2.77x_2 + 1.98x_3 + 4.12x_4 = 5.94 \\ 2.33x_1 + 1.55x_2 + 3.89x_3 + 0.67x_4 = 2.41 \\ 4.02x_1 + 0.88x_2 + 2.76x_3 + 1.43x_4 = 3.27 \\ 1.67x_1 + 3.11x_2 + 0.94x_3 + 2.58x_4 = 4.56 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2.14x_1 + 3.08x_2 + 1.72x_3 + 4.55x_4 = 3.48 \\ 1.98x_1 + 4.27x_2 + 0.88x_3 + 2.66x_4 = 2.95 \\ 3.65x_1 + 1.44x_2 + 2.99x_3 + 1.23x_4 = 4.83 \\ 0.89x_1 + 2.77x_2 + 1.56x_3 + 3.21x_4 = 1.37 \end{cases}$$

**Індивідуальне завдання №10** - Тема 13. Операції над матрицями та векторами

Для кожного варіанта потрібно:

1. задати матрицю  $A$ ;
2. обчислити визначник  $\det A$ ;
3. визначити ранг;
4. знайти обернену матрицю  $A^{-1}$  (якщо існує);
5. знайти власні значення та власні вектори;
6. перевірити правильність обчислень ( $A \cdot A^{-1} = I$ ,  $Av = \lambda v$ ).

Варіант №1

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Варіант №2

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Варіант №3

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & 6 \\ 7 & 0 & 0 & 8 \end{pmatrix}$$

Вариант №4

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант №5

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 5 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 4 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант №6

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

Вариант №7

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант №8

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 6 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \end{pmatrix}$$

Вариант №9

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Вариант №10

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 0 & 0 \\ 2 & 7 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 7 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 7 \end{pmatrix}$$

Варіант №11

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Варіант №12

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 4 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 4 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 4 \end{pmatrix}$$

Варіант №13

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

Варіант №14

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 8 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 8 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 8 \end{pmatrix}$$

Варіант №15

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

### **Термін і бази проходження практики**

Базою практики є кафедра математики і фізики факультету інформатики, математики та економіки Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького..

Термін проходження практики: 4 семестр (без відриву, 1 день на тиждень, 20 тижнів).

## Організація проведення практики

Навчальна практика з чисельних методів проводиться відповідно до нормативних документів Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького ( <https://mdpu.org.ua/universitet/informatsiya-shho-pidlyagaye-oprilyudnennyu/dokumenti-vishhogo-navchalnogo-zaklad/polozhennya-z-organizatsiyi-osvitnogo-p/>):

- Положення про організацію освітнього процесу;
- Положення про бально-накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти;
- Положення про практичну підготовку здобувачів вищої освіти за освітніми ступенями бакалавра і магістра.

Перед початком практики науково-педагогічні працівники кафедри математики і фізики проводять настановчу конференцію з метою інформування здобувачів вищої освіти про мету, завдання, зміст практики, критерії її оцінювання та порядок звітування. Підготовка здійснюється в умовах навчальної професійної діяльності з організаційно-методичним супроводом керівника від кафедри інформатики і кібернетики.

Після закінчення терміну практики здобувачі вищої освіти надають звітну документацію для оцінювання керівнику практики. Звіт з практики захищається на підсумковій конференції. Оцінка з практики виставляється здобувачам відповідно до діючої системи оцінювання в університеті на підставі перевірки звітної документації, з урахуванням презентації результатів під час звітної конференції.

Звітна конференція за результатами практики проводиться протягом десяти робочих днів після її завершення. Для проведення конференції призначається комісія.

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

Програмні результати навчання	Методи навчання	Форми і засоби оцінювання
<b>ПР-1.</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 випадків, аналітичний метод, синтетичний метод, пояснювально-ілюстративний метод, навчальні дискусії, створення ситуацій пізнавальної новизни	Поточний контроль: захист презентації, доповідь, самоконтроль. Підсумковий контроль: залік.
<b>ПР-5.</b> Застосовує математичні методи для розв'язання задач; формулює доведення із дотриманням логічних принципів.	проблемний виклад, демонстрація, метод вправ, спостереження і аналіз випадків, аналітичний метод, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних завдань, методи інтерактивного навчання, створення ситуацій пізнавальної новизни, самостійна робота студентів	Поточний контроль: практичний контроль (добірка практичних вправ, проведення практичних вправ на занятті, виконання практико-орієнтованих завдань), самоконтроль. Підсумковий контроль: залік.
<b>ПР-7.</b> Дотримується етичних норм, проявляє повагу до різноманіття, ініціює	пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз випадків, самостійна	Поточний контроль: практичний контроль. Підсумковий контроль: залік.

конструктивну взаємодію у професійному колективі.	робота студентів, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних навчальних завдань, методи інтерактивного навчання, створення ситуації зацікавленості, самостійна робота студентів	
<b>ПР-10.</b> Виявляє й аналізує помилки в математичних міркуваннях; розрізняє факти, припущення та логічні висновки.	проблемний виклад, пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз випадків, аналітичний метод, синтетичний метод, пояснювально-ілюстративний метод, навчальні дискусії, створення ситуацій пізнавальної новизни	Поточний контроль: практичний контроль (добірка практичних вправ, проведення практичних вправ на занятті, виконання практико-орієнтованих завдань), самоконтроль. Підсумковий контроль: залік.
<b>ПР-14.</b> Застосовує цифрові технології для пошуку, обробки інформації, моделювання та створення електронних освітніх ресурсів.	проблемний виклад, демонстрація, метод вправ, спостереження і аналіз випадків, аналітичний метод, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних завдань, методи інтерактивного навчання, створення ситуацій пізнавальної новизни, самостійна робота студентів	Поточний контроль: практичний контроль (добірка практичних вправ, проведення практичних вправ на занятті, виконання практико-орієнтованих завдань), самоконтроль. Підсумковий контроль: залік.
<b>ПР-18.</b> Будує й аналізує математичні моделі природничих і соціальних процесів, у тому числі – фізичних явищ.	проблемний виклад, пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз випадків, аналітичний метод, синтетичний метод, пояснювально-ілюстративний метод, навчальні дискусії, створення ситуацій пізнавальної новизни	Поточний контроль: захист презентації, доповідь, самоконтроль. Підсумковий контроль: залік.
<b>ПР-19.</b> Планує експериментальні дослідження, опрацьовує результати із використанням сучасного програмного забезпечення.	проблемний виклад, демонстрація, метод вправ, спостереження і аналіз випадків, аналітичний метод, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних завдань, методи інтерактивного навчання, створення ситуацій пізнавальної новизни, самостійна робота студентів	Поточний контроль: практичний контроль (добірка практичних вправ, проведення практичних вправ на занятті, виконання практико-орієнтованих завдань), самоконтроль. Підсумковий контроль: залік.
<b>ПР-23.</b> Забезпечує умови для самооцінювання та взаємооцінювання результатів навчання учнів.	пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз випадків, самостійна робота студентів, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних навчальних завдань, методи інтерактивного навчання, створення ситуації зацікавленості, самостійна робота студентів	Поточний контроль: практичний контроль. Підсумковий контроль: залік.

## ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

За результатами практики здобувач має оформити звіт. Підготовка звіту відбувається протягом усього періоду проходження практики. Остаточне оформлення звіту здійснюється наприкінці терміну практики.

### **Структура звіту:**

- титульний аркуш оформлюється згідно зразка (Додаток А);
- щоденник практики (Додаток Б);
- презентація на тему індивідуального завдання №1
- індивідуальне завдання №2-9 (складена програма та результат її роботи);
- список використаних джерел.

### **Вимоги до оформлення щоденника:**

- розділ «Календарний графік проходження практики» заповнюється відповідно до програми практики;
- розділ «Робочі записи під час практики» заповнюється щоденно на основі виконаної роботи згідно з програмою проходження практики;
- робочі записи повинні бути лаконічними, але передавати основний зміст програми практики;
- робочі записи повинні відображати практичну роботу під час практики, в них вказуються матеріали, які аналізувалися або склалися студентом у процесі роботи, робляться посилання на проаналізовані матеріали (інформаційні ресурси, книги, підручники тощо);
- розділ «Висновки» містить систематизований та узагальнений список того, що було виконано протягом практики;
- розділ «Рекомендації щодо покращення проведення практики» містить конкретні пропозиції на основі отриманого досвіду (наприклад, які теми або завдання варто додати до змісту практики);
- записи здійснюються охайно та грамотно.

Текст звіту (документи MS Word) має бути відформатовано за такими параметрами:

- шрифт Times New Roman, розмір (кегель) 14 пт, стиль Звичайний;
- міжрядковий інтервал одинарний;
- поля зліва – 2,5 см; справа – 1.5 см, зверху, знизу – 2 см;
- розмір сторінки А4;
- орієнтація книжкова.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ФОРМ І МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу в МДПУ імені Богдана Хмельницького», «Положення про бально-накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів

вищої освіти в МДПУ імені Богдана Хмельницького», «Положення про практичну підготовку здобувачів вищої освіти за освітніми ступенями бакалавра і магістра в МДПУ імені Богдана Хмельницького» <https://mdpu.org.ua/universitet/informatsiya-shho-pidlyagaye-oprilyudnennyu/dokumenti-vishhogo-navchalnogo-zaklad/polozhennya-z-organizatsiyi-osvitnogo-p/>.

Підсумковим контролем на освітньому компоненті є **залік**.

	<b>Бально-накопичувальна система оцінювання результатів навчання здобувачів</b>	Завдання №1	Завдання №2	Завдання №3	Завдання 4	Завдання 5	Завдання 6	Завдання 7	Завдання 8	Завдання 9	Завдання 10	
Види навчальної діяльності здобувача, які підлягають оцінюванню	Вивчення літератури та підготовка презентації на задану тему	9										
	Розробка алгоритму та складання програми за індивідуальним завданням		9	9	9	9	9	9	9	9	9	
	Оформлення звітної документації											5
	Презентація отриманих результатів на звітній конференції											5
	<b>Загальний бал</b>		<b>100</b>									

<b>Види навчальної діяльності</b>	<b>Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення</b>
Вивчення літератури та підготовка презентації на задану тему: <i>індивідуальне завдання №1</i>	Максимально 9 балів

Розробка алгоритму та складання програми з розв'язання задачі (в індивідуальних завданнях у дужках проставлено максимальні бали за кожне завдання): <i>індивідуальне завдання №2-10</i>	Максимально 81 балів  <i>Максимально 9 балів</i>
Оформлення звітної документації.	Максимально 5 балів 0 - звіт не надано, або він не відповідає встановленим вимогам щодо оформлення та змісту 1-2 - зауваження щодо оформлення звіту мають істотний характер, однак за змістом звіт засвідчує, що програма практики переважно виконується, 3-4 - звіт уміщує передбачену у вимогах інформацію та засвідчує, що програму практики виконано повністю і на належному рівні, але при цьому містить поодинокі незначні порушення вимог щодо його технічного оформлення, 5 - звіт практики оформлено з повним додержанням усіх установлених вимог; він містить всю необхідну інформацію і засвідчує, що програму практики виконано повністю і на належному рівні.
Презентація отриманих результатів на звітній конференції	Максимально 5 балів 0 - Під час усного захисту студент не дає задовільних відповідей по суті, не орієнтується у програмі практики або припускається грубих помилок, які свідчать про неналежне виконання програми практики, 1-2 - студент демонструє поверхневі знання, поверхнево орієнтується у змісті поданого звіту, не на всі запитання відповідає по суті, 3-4 - студент демонструє належні знання, переважно орієнтується у змісті поданого звіту та в програмі практики, однак у відповідях на запитання припускається окремих неточностей 5 - студент демонструє ґрунтовні знання, вільно орієнтується у змісті поданого звіту та в програмі практики в цілому, чим підтверджує її виконання; надає правильні й аргументовані відповіді на всі запитання з програми практики.
<b>Разом</b>	100

**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, курсової роботи, практики, диференційованого заліку	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	

74-81	C	добре	
64-73	D	задовільно	
60-63	E	задовільно	
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 дисципліни

### ПОРЯДОК ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, ОТРИМАНИХ В НЕФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті. 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>

Викладач надає здобувачам актуальну інформацію про підвищення рівня професійної підготовки та можливе перезарахування результатів, отриманих у неформальній освіті. Такі рекомендації надаються здобувачам на сторінках освітніх компонентів на ЦОДТ.

### КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

	Критерії оцінювання	Кількість балів
1	Презентація не відповідає темі або має хаотичний зміст; відсутня логіка викладу; немає власних висновків і прикладів; грубі помилки у змісті або оформленні; доповідач не орієнтується у матеріалі, не відповідає на запитання.	1-2
2	Презентація має серйозні змістові або структурні недоліки; матеріал не повністю відповідає темі; відсутній аналіз, висновки не аргументовані; використано неякісні або недоречні джерела; виступ невпевнений, важкий для сприйняття.	3-4
3	Тема розкрита частково, відсутні глибокі висновки або аналіз; структура порушена, деякі слайди не мають чіткої логіки; використано обмежену кількість прикладів або джерел; оформлення має суттєві недоліки; доповідь поверхова або нечітка.	5-6
4	Зміст презентації в основному розкриває тему; структура логічна, проте окремі елементи недостатньо деталізовані; присутні приклади, але частково відсутній аналітичний компонент; оформлення якісне, проте має дрібні недоліки; виступ зрозумілий, але не завжди впевнений.	7-8
5	Презентація логічно структурована, зміст повністю відповідає темі; подано глибокий аналіз матеріалу; наявні власні висновки, приклади та елементи творчості; візуальне оформлення естетичне, професійне; доповідь супроводжується впевненим, логічним і виразним усним виступом, відповіді на запитання вичерпні.	9

### КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

	Критерії оцінювання	Кількість балів
1	Завдання не виконано або виконано неправильно; відсутнє розуміння умови; розв'язання хаотичне або відсутнє; допущено грубі помилки у міркуваннях чи обчисленнях; відповідь відсутня або некоректна.	1–2
2	Завдання виконано частково; розуміння умови неповне; допущено суттєві логічні або обчислювальні помилки; відсутні пояснення окремих кроків; відповідь неповна або неточна.	3–4
3	Завдання загалом виконано правильно, але наявні помилки або неточності в окремих етапах; обґрунтування недостатнє; окремі елементи розв'язання або оформлення відсутні чи подані формально.	5–6
4	Завдання виконано правильно; логіка розв'язання здебільшого послідовна; надано пояснення основних кроків; можливі незначні неточності в оформленні або деталізації міркувань.	7–8
5	Завдання виконано повністю і правильно; продемонстровано глибоке розуміння змісту; розв'язання логічне, обґрунтоване й акуратно оформлене; відповідь повна, коректна та аргументована.	9

#### 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, курсової роботи, практики, диференційованого заліку	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C	добре	
64-73	D	задовільно	
60-63	E	задовільно	
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 дисципліни

## ПОРЯДОК ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, ОТРИМАНИХ В НЕФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті. 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>

Викладач надає здобувачам актуальну інформацію про підвищення рівня професійної підготовки та можливе перезарахування результатів, отриманих у неформальній освіті. Такі рекомендації надаються здобувачам на сторінках освітніх компонентів на ЦОДТ, а також в Whats-App-групах.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### ОСНОВНА:

1. Дубовик В.П. Вища математика: Навчальний посібник. – К.: Видавництво А. С. К., 2003. – 648 с.
2. Вища математика. Елементи лінійної алгебри. Практикум : навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. М. В. Савчук. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 39 с.
3. Михалевич В. М. Maple. Комп'ютерна підтримка курсу вищої математики в технічному вузі. Частина I. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія.: навч. посіб., Вінниця: ВНТУ, 2004. — 111 с.
4. Скуратовський Р. В., Чолишкіна О. Г. Вища математика для комп'ютерних наук з прикладами та задачами : навч. посіб. Київ : Міжрегіональна Академія управління персоналом, 2023. 90 с.
5. Мороховець Г. Ю. Використання системи комп'ютерної математики MAPLE у навчанні медичній і біологічній фізиці / Г. Ю. Мороховець, М. С. Саєнко, Ю. В. Лисанець, О. В. Сілкова. - 2018. - Т. 22, № 1-2. - С. 60-62.

### Додаткова:

1. Liengme B. V. Maple: A Primer. Morgan & Claypool Publishers, 2019. 171 p.
2. Манзон Б.М. Maple V.Power Edition.– М.:Филинь, 1998. – 240 с.
3. Roanes-Lozano, E., & Solano-Macías, C. A Bibliographic Study on the Computer Algebra System Maple. Maple Transactions, Vol. 3 No. 2, 2023, pp.
4. Калько, Д. Р., & Римар, П. В. Типи даних, які можна використовувати в Maple. Комп'ютерні технології обробки даних. 2022

### Інформаційні ресурси:

1. Електронний ресурс ОК на сайті МДПУ ім. Б. Хмельницького.
2. Maple : веб-сайт. URL: <https://www.maplesoft.com/products/Maple/>