

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ЗПО «ДПТК»

Олександр СТРИЛЕЦЬ

« 28 » серпня 2026 р.

ПОГОДЖЕНО

Заступник директора ЗНМР ЗПО «ДПТК»

Сергій ГОРДІЄНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

Рівень освіти: фахова передвища освіта (ОПС «Фаховий молодший бакалавр»)

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність: G9 «Прикладна механіка»

Освітньо-професійна програма: «Зварювальне виробництво»

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Детальна характеристика дисципліни
Кількість кредитів ЄКТС	4 кредитів
Загальна кількість годин	120 годин
Рік підготовки (курс)	I курс
Семестри викладання	1 семестр
Аудиторні години (лекції)	30 годин (1 семестр: 30 год.)
Аудиторні години (практичні)	42 годин (1 семестр: 42 год.)
Самостійна робота слухача (СРС)	18 годин (1 семестр: 18 год.)
Підготовка до проходження контрольних заходів (аудиторна підготовка до проведення екзамену)	30 годин (1 семестр: 30 год.)
Форма підсумкового контролю	Екзамен (1 семестр)

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: формування у здобувачів освіти системи фундаментальних математичних знань, умінь і практичних навичок, необхідних для розв'язування типових спеціалізованих задач прикладної механіки, виконання технічних розрахунків, аналізу параметрів деталей, конструкцій і технологічних процесів зварювального виробництва, а також для подальшого опанування професійно орієнтованих освітніх компонентів.

Професійно-прикладна мета: забезпечення математичної підготовки для вивчення теоретичної та технічної механіки, опору матеріалів, деталей машин, матеріалознавства, технології зварювального виробництва, комп'ютерного проектування, розрахунку міцності та жорсткості, аналізу технологічних режимів і математичного моделювання механічних та технологічних процесів.

Основні завдання дисципліни:

- опанувати основні поняття та методи лінійної і векторної алгебри, аналітичної геометрії, диференціального й інтегрального числення та диференціальних рівнянь;
- сформувати навички виконання математичних розрахунків, необхідних для розв'язування задач прикладної механіки та зварювального виробництва;
- навчити застосовувати матриці, визначники й системи лінійних рівнянь для опису взаємопов'язаних технічних параметрів і розрахункових схем;

- сформувати вміння використовувати векторний апарат для розкладання сил, визначення результуючих, напрямів, проєкцій і геометричних параметрів конструкцій;
- опанувати координатні та геометричні методи опису елементів деталей і зварних конструкцій на площині та у просторі;
- сформувати вміння застосовувати похідну до аналізу швидкості зміни технічних величин, дослідження функцій та оптимізації параметрів технологічних процесів;
- опанувати інтегральні методи для визначення площ, об'ємів, роботи змінної сили, накопичених величин та інших параметрів механічних процесів;
- сформувати навички складання і розв'язування диференціальних рівнянь як найпростіших математичних моделей механічних, коливальних і теплових процесів;
- розвивати математичне, логічне, просторове та аналітичне мислення, культуру точних обчислень і критичну оцінку результатів;
- формувати вміння користуватися цифровими засобами, електронними таблицями та графічними математичними середовищами для виконання розрахунків, побудови графіків і перевірки результатів.
- забезпечити наступність між математичною підготовкою та професійними дисциплінами, курсовими, розрахунково-графічними й кваліфікаційними роботами.

3. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

3.1. Нормативні документи, на основі яких розроблена програма

1. Закон України «Про освіту».
2. Закон України «Про фахову передвищу освіту».
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.08.2024 № 1021 «Про внесення змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти».
4. Наказ МОН України від 19.11.2024 № 1625 «Про особливості запровадження змін до переліку галузей знань і спеціальностей...».
5. Стандарт фахової передвищої освіти зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» галузі знань 13 «Механічна інженерія» освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр», затверджений наказом МОН України від 30.11.2021 № 1284, що застосовується до оновлення стандарту відповідно до ОПП.
6. Освітньо-професійна програма «Зварювальне виробництво» зі спеціальності G9 «Прикладна механіка», введена в дію з 01.09.2026.
7. Положення про організацію освітнього процесу у ЗПО «Дніпровський професійний технологічний коледж».

3.2. Місце дисципліни у структурі підготовки

«Вища математика» є фундаментальною дисципліною загальної та професійно орієнтованої підготовки. Вона забезпечує математичний апарат для подальшого вивчення механіки, опору матеріалів, деталей машин, матеріалознавства, технологій зварювання, технічних вимірювань, комп'ютерного проєктування та інших освітніх компонентів, у яких необхідні кількісні розрахунки, аналіз функціональних залежностей, геометричне моделювання та оптимізація параметрів.

3.3. Етапи підготовки

- Етап I — алгебраїчно-геометричний (модулі 1): лінійна й векторна алгебра, аналітична геометрія на площині та у просторі; застосування до розрахункових схем і геометрії деталей та конструкцій.
- Етап II — аналітичний (модулі 2-4): функції, границі, диференціальне та інтегральне числення; аналіз і оптимізація технічних параметрів, обчислення геометричних і фізико-механічних величин.

- Етап III — моделювально-прикладний (модуль 5): диференціальні рівняння і математичне моделювання найпростіших механічних, коливальних та технологічних процесів.

Підготовка завершується екзаменом.

3.4. Кваліфікаційні вимоги до здобувачів освіти

Після завершення вивчення дисципліни здобувач освіти повинен:

ЗНАТИ:

- основні поняття лінійної алгебри: матриці, визначники, системи лінійних алгебраїчних рівнянь та базові методи їх розв'язування;
- поняття вектора, координат і модуля вектора, скалярного добутку, проєкції, кута між векторами та основні векторні операції;
- основні поняття аналітичної геометрії на площині й у просторі, рівняння прямої та площини, криві другого порядку;
- поняття функції, границі, неперервності, похідної та диференціала, правила диференціювання і способи дослідження функцій;
- поняття функції кількох змінних, частинних похідних та елементарні підходи до оптимізації;
- поняття первісної, невизначеного й визначеного інтеграла, основні методи інтегрування та прикладні застосування;
- основні типи диференціальних рівнянь першого та другого порядків і принципи побудови найпростіших математичних моделей технічних процесів.

ВМІТИ:

- виконувати дії над матрицями, обчислювати визначники, розв'язувати системи лінійних рівнянь методами Крамера, Гаусса та матричним методом;
- виконувати операції над векторами та застосовувати їх у задачах статистики й механіки;
- складати рівняння прямих і площин, визначати взаємне розташування геометричних об'єктів, аналізувати криві другого порядку;
- обчислювати границі, похідні й частинні похідні, досліджувати функції, знаходити екстремуми та розв'язувати прості задачі оптимізації;
- обчислювати невизначені та визначені інтеграли і застосовувати їх до визначення площ, об'ємів, роботи та інших фізико-технічних величин;
- розв'язувати типові диференціальні рівняння першого і другого порядків та інтерпретувати отриманий розв'язок;
- перетворювати умову професійно орієнтованої задачі на математичну модель, обирати метод розв'язування і критично оцінювати отриманий результат;
- використовувати електронні таблиці, графічні та математичні програмні засоби для перевірки обчислень і візуалізації залежностей.

4. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисципліна спрямована на формування та розвиток компетентностей і результатів навчання, визначених ОПП «Зварювальне виробництво» спеціальності G9 «Прикладна механіка».

4.1. Загальні компетентності (ЗК)

ЗК5. Здатність використовувати інформаційні, комунікаційні та цифрові технології.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

4.2. Спеціальні компетентності (СК)

СК1. Здатність до аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

СК4. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD, CAM, CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення технологічних завдань з прикладної механіки.

СК5. Здатність до просторового мислення і відтворення механічних об'єктів, конструкцій, інструментів та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних геометричних моделей.

СК7. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення типових професійних завдань прикладної механіки.

СК9. Здатність використовувати базові знання, необхідні для освоєння загально-професійних дисциплін.

СК10. Здатність вирішувати завдання з теоретичних основ прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність і жорсткість.

СК14. Здатність розраховувати та призначати оптимальні режими виготовлення конструкцій та обирати відповідні матеріали для забезпечення їх якості та технологічності.

4.3. Програмні результати навчання (РН)

РН1. Застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки математичні методи.

РН4. Використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання технологічних розрахунків, обробки інформації та результатів досліджень.

РН12. Обирати оптимальні режими виготовлення конструкцій, матеріали для забезпечення технологічності та якості виробів у галузі прикладної механіки.

РН15. Застосовувати методи технічних розрахунків під час комп'ютерного проектування технологічних процесів виготовлення, монтажу та ремонту виробів у галузі прикладної механіки.

РН19*. Застосовувати теорії та методи фізико-математичних, природничих, технічних та гуманітарних наук для комплексного розв'язання типових спеціалізованих задач та вирішення практичних проблем у галузі прикладної механіки.

4.4. Матриця відповідності РН загальним компетентностям

РН / ЗК	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8
РН1	+	+	+	+
РН4	+	+	+	+
РН12		+	+	+
РН15	+	+	+	+
РН19*		+	+	+

4.5. Матриця відповідності РН спеціальним компетентностям

РН / СК	СК1	СК4	СК5	СК7	СК9	СК10	СК14
РН1	+		+	+	+	+	+
РН4	+	+		+	+		+
РН12	+			+			+
РН15	+	+	+	+	+	+	+

5. НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН КУРСУ

5.1. Розрахунок навчального часу

Вид навчальної роботи	Кількість годин	% від загального обсягу
УСЬОГО за курсом (4 кредити ЄКТС)	120	100%
Аудиторні заняття (всього)	72	60%
з них: Лекції	30	25%
з них: Практичні заняття	42	35%
Самостійна робота слухача (СРС)	18	15%
Підготовка до проходження контрольних заходів (екзамен)	30	25%

5.2. Розподіл навчальних годин за модулями (викладання по 2 години - парно)

№	Назва модуля, лекцій та практичних занять	Всього (год)	Лекції (год)	Практичні (год)	СРС (год)
I	Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри				
	Лекція 1. Матриці та дії над ними.	2	2	—	—
	Практичне заняття 1. Дії над матрицями.	2	—	2	—
	Лекція 2. Визначники.	2	2		
	СРС 1. Властивості визначників	2			2
	Практичне заняття 2. Обчислення визначників	2		2	
	Лекція 3 . Обернена матриця та її знаходження.	2	2		
	Практичне заняття 3. Обернена матриця	2		2	
	Лекція 4. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Крамера.	2	2		
	СРС 2. Матричний метод розв'язування систем рівнянь.	2	—	—	2
	СРС 3. Метод Гаусса розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2			2
	Лекція 5. Вектори та дії над ними.	2	2		
	Лекція 6. Скалярний та векторний добутки векторів.	2	2		
	Практичне заняття 4. Дії над векторами. Скалярний добуток. Розв'язування задач на сили та їх результуючі.	2		2	
	Практичне заняття 5. Прикладне застосування (розв'язування задач за професійним спрямуванням)	2		2	
	Практичне заняття 6. Рішення завдань за модулем 1 (Модульний контроль 1)			2	
	Всього за модулем	30	12	12	6
II	Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія				
	Лекція 7. Метод координат. Пряма лінія на площині.	2	2	—	—
	Практичне заняття 7. Складання рівнянь прямої. Кут між прямими, паралельність і перпендикулярність.	2	—	2	—
	СРС 4. Види рівнянь площини та прямої в просторі	2	—	—	2
	Лекція 8. Криві другого порядку: коло, еліпс.	2	2	—	—
	Практичне заняття 8. Криві другого порядку:	2		2	

	коло, еліпс.				
	Лекція 9. Криві другого порядку: гіпербола, парабола.	2	2		
	Практичне заняття 9. Криві другого порядку: гіпербола, парабола.	2	–	2	–
	Практичне заняття 10. Прикладне застосування (розв’язування задач за професійним спрямуванням)	2	–	2	
	Практичне заняття 11. Рішення завдань за модулем 2 (Модульний контроль 2)			2	
	Всього за модулем	18	6	10	2
III	Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції однієї змінної				
	Лекція 10. Границя функції та її обчислення	2	2	–	–
	Практичне заняття 12. Обчислення границь функцій.	2	–	2	–
	Лекція 11. Похідна. Правила диференціювання	2	2	–	–
	Практичне заняття 13. Обчислення похідних і диференціалів функцій.	2	–	2	–
	СРС 5. Диференціал.	3	–	–	2
	Лекція 12. Проміжки монотонності і опуклості функцій. Точки екстремуму і перегину		2		
	Лекція 13. Загальна схема дослідження функції	2	2	–	–
	Практичне заняття 14. Дослідження функцій. Знаходження максимумів і мінімумів у прикладних задачах.	2	–	2	–
	Практичне заняття 15. Рішення завдань за модулем 3 (Модульний контроль 3)	2		2	
	Всього за модулем	18	8	8	2
IV	Змістовий модуль 4. Інтегральне числення				
	СРС 6. Первісна та невизначений інтеграл.	2		–	2
	Лекція 14. Основні методи інтегрування.	2	2		
	Практичне заняття 16. Обчислення невизначених інтегралів.	2	–	2	–
	СРС 7. Визначений інтеграл. Формула Ньютона–Лейбніца.	2		–	2
	Практичне заняття 17. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ, об’ємів, шляху та роботи.	2	–	2	–
	Практичне заняття 18. Рішення завдань за модулем 4 (Модульний контроль 4)			2	
	Всього за модулем	12	2	6	4
V	Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння				
	Лекція 15. Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними	2	2	–	–
	СРС 8. Диференціальні лінійні рівняння першого порядку.				2
	Практичне заняття 19. Розв’язування	2	–	2	–

	диференціальних рівнянь першого порядку.				
	СРС 9. Диференціальні рівняння другого порядку. Математичні моделі механічних процесів.	2		—	2
	Практичне заняття 20. Розв'язування диференціальних рівнянь другого порядку. Прикладне застосування (розв'язування задач за професійним спрямуванням)	2	—	2	—
	Практичне заняття 21.Рішення завдань за модулем 5 (Модульний контроль 5)	2		2	
	Всього за модулем	12	2	6	4
	РАЗОМ ЗА КУРСОМ:	90	30	42	18

5.3. Самостійна робота (СРС)

5.3.1. Самостійна робота здобувачів освіти

Самостійна робота здобувачів освіти (загальним обсягом 18 годин) спрямована на поглиблення та закріплення знань з вищої математики, формування навичок самостійного виконання математичних розрахунків, розвитку аналітичного мислення та здатності застосовувати математичний апарат під час розв'язування професійно орієнтованих задач у галузі прикладної механіки.

Самостійна робота передбачає опрацювання теоретичного матеріалу, виконання розрахункових завдань, побудову графіків і математичних моделей, аналіз отриманих результатів та підготовку до поточного, модульного і підсумкового контролю.

Напрями самостійної роботи	Кількість годин	Форма контролю
1. Самостійне опрацювання елементів лінійної алгебри – Властивості визначників. Опрацювання основних властивостей визначників, використання їх для спрощення обчислень та виконання розрахункових вправ. – Матричний метод розв'язування систем рівнянь. Виконання операцій із матрицями, знаходження оберненої матриці та застосування матричного методу для розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. – Метод Гаусса розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Виконання елементарних перетворень систем, приведення матриці системи до ступінчастого вигляду та визначення розв'язків.	6 2 2 2	Перевірка розрахункових завдань, усне опитування, оцінювання правильності застосування математичних методів.
2. Самостійне опрацювання елементів аналітичної геометрії та диференціального числення – Види рівнянь площини та прямої в просторі. Опрацювання основних форм рівнянь площини і прямої, визначення взаємного розташування геометричних об'єктів та розв'язування координатно-геометричних задач. – Диференціал. Засвоєння поняття диференціала функції, правил його знаходження та застосування диференціала для наближених обчислень і аналізу зміни величин.	4 2 2	Перевірка індивідуальних розрахункових завдань, усне та письмове опитування.
3. Самостійне опрацювання інтегрального числення – Первісна та невизначений інтеграл. Опрацювання поняття первісної, основних властивостей невизначеного інтеграла, таблиці основних інтегралів та виконання базових інтегральних розрахунків. – Визначений інтеграл. Формула Ньютона–Лейбніца. Вивчення поняття визначеного інтеграла, його властивостей та застосування формули Ньютона–Лейбніца для обчислення визначених інтегралів.	4 2 2	Перевірка розрахункових робіт, виконання індивідуальних завдань, захист розв'язків, поточний і модульний контроль.

4. Диференціальні рівняння та математичне моделювання механічних процесів – Диференціальні лінійні рівняння першого порядку. Опрацювання структури лінійного диференціального рівняння першого порядку, методів його розв’язування та аналізу отриманих математичних залежностей. – Диференціальні рівняння другого порядку. Математичні моделі механічних процесів. Розв’язування найпростіших диференціальних рівнянь другого порядку та використання їх для опису механічного руху, коливальних і динамічних процесів.	4	Перевірка розрахунково-прикладних завдань, аналіз математичних моделей, усне опитування, модульний та підсумковий контроль.
	2	
	2	
РАЗОМ	18	

5.3.2. Проходження контрольних заходів

Дана робота студентів, передбачена для підготовки та проходження контрольних заходів, становить 30 годин. Вона спрямована на систематизацію та узагальнення навчального матеріалу з дисципліни «Вища математика», закріплення методів розв’язування типових і професійно орієнтованих задач, підготовку до модульних контрольних робіт та підсумкового контролю. Під час цієї роботи здобувачі освіти повторюють основні теоретичні положення курсу, виконують тренувальні розрахункові завдання, аналізують типові помилки, відпрацьовують алгоритми розв’язування задач та здійснюють самоконтроль рівня засвоєння навчального матеріалу.

Напрями самостійної роботи для проходження контрольних заходів	Кількість годин	Форма контролю
1. Підготовка до контрольного заходу зі змістового модуля 1 «Елементи лінійної та векторної алгебри» – Повторення видів матриць та правил виконання дій над матрицями. – Обчислення визначників другого і третього порядків. – Повторення методів розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. – Відпрацювання операцій над векторами, обчислення скалярного добутку, кута між векторами та проєкцій векторів. – Розв’язування тренувальних задач із використанням векторного апарату в задачах механіки.	6	Модульна контрольна робота, перевірка розрахункових завдань.
2. Підготовка до контрольного заходу зі змістового модуля 2 «Аналітична геометрія» – Повторення основних формул методу координат. – Складання рівнянь прямої за різними вихідними даними. – Визначення кута між прямими, умов паралельності та перпендикулярності. – Повторення канонічних рівнянь кола, еліпса,	4	Модульна письмова контрольна робота, перевірка індивідуальних завдань.

параболи та гіперболи. – Розв’язування тренувальних координатно-геометричних задач.		
3. Підготовка до контрольного заходу зі змістового модуля 3 «Диференціальне числення функції однієї змінної» – Повторення основних понять функції, області визначення, властивостей та способів задання функцій. – Відпрацювання методів обчислення границь. – Повторення таблиці похідних та правил диференціювання. – Обчислення похідних елементарних і складених функцій. – Дослідження функцій за допомогою похідної. – Розв’язування задач на визначення швидкості, прискорення, максимуму та мінімуму функції.	6	Модульна контрольна робота, виконання розрахункових завдань.
4. Підготовка до контрольного заходу зі змістового модуля 4 «Інтегральне числення» – Повторення таблиці основних невизначених інтегралів. – Відпрацювання методів безпосереднього інтегрування, заміни змінної та інтегрування частинами. – Повторення властивостей визначеного інтеграла та формули Ньютона–Лейбніца. – Розв’язування задач на обчислення площ, об’ємів, шляху та роботи змінної сили. – Відпрацювання професійно орієнтованих задач, пов’язаних із рухом механічних систем та їх елементів і механічною роботою.	6	Модульна контрольна робота, розрахункові завдання.
5. Підготовка до контрольного заходу зі змістового модуля 5 «Диференціальні рівняння» – Повторення основних понять теорії диференціальних рівнянь. – Відпрацювання алгоритмів розв’язування диференціальних рівнянь першого порядку з відокремлюваними змінними. – Повторення методів розв’язування лінійних диференціальних рівнянь. – Розв’язування найпростіших диференціальних рівнянь другого порядку. – Аналіз математичних моделей коливань механічних систем, руху та динамічних процесів у механічних системах.	4	Модульний контроль, перевірка розрахункових завдань.
6. Комплексна підготовка до підсумкового контролю з дисципліни «Вища математика» – Систематизація основних формул, теорем, математичних понять та методів курсу.	4	Підсумковий контроль відповідно до навчального плану, письмова робота.

– Повторення алгоритмів розв’язування типових задач з усіх змістових модулів. – Виконання комплексних тренувальних завдань, що поєднують декілька розділів вищої математики. – Повторення прикладних математичних задач прикладної механіки: розрахунків сил, швидкості, прискорення, переміщення, механічної роботи та параметрів коливальних процесів. – Самоконтроль знань за тестовими та розрахунковими завданнями.		
РАЗОМ	30	

6. ПРОГРАМА КУРСУ

Модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри

Тема 1.1. Матриці та дії над ними

Поняття матриці, розмірність матриці, основні види матриць. Додавання та віднімання матриць, множення матриці на число, множення матриць. Поняття оберненої матриці та способи її знаходження. Використання матриць для подання систем взаємопов’язаних величин.

Професійний акцент: застосування матриць для компактного подання технічних даних, параметрів механічних систем і розрахункових схем, а також математичного опису взаємопов’язаних величин у задачах прикладної механіки.

Тема 1.2. Визначники. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Визначники другого і третього порядків та їх властивості. Обчислення визначників. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Крамера. Матричний метод розв’язування систем рівнянь. Метод Гаусса розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Професійний акцент: застосування систем лінійних алгебраїчних рівнянь для одночасного визначення невідомих сил, реакцій, механічних, геометричних і технологічних параметрів у задачах прикладної механіки.

Тема 1.3. Вектори та дії над ними

Поняття вектора. Координати вектора. Дії над векторами: додавання, віднімання та множення вектора на число. Скалярний і векторний добутки векторів. Визначення кута між векторами. Застосування векторів до розв’язування задач на сили та їх результуючі.

Професійний акцент: використання векторного апарату для математичного подання сил, напрямків дії навантажень, переміщень та інших векторних величин у задачах прикладної механіки.

Модуль 2. Аналітична геометрія

Тема 2.1. Метод координат. Пряма лінія на площині

Метод координат на площині. Координати точки. Основні види рівнянь прямої на площині. Складання рівняння прямої за заданими умовами. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих.

Види рівнянь площини та прямої у просторі. Основні поняття про взаємне розташування геометричних об’єктів у просторі.

Професійний акцент: використання методу координат та рівнянь прямої для математичного опису положення точок, осей, напрямків руху, елементів деталей і механічних конструкцій.

Тема 2.2. Криві другого порядку: коло та еліпс

Поняття кривої другого порядку. Коло та його рівняння. Канонічне рівняння кола. Еліпс та його канонічне рівняння. Основні геометричні характеристики кола й еліпса. Побудова та аналіз кривих.

Професійний акцент: використання рівнянь кола та еліпса для математичного опису геометричних форм, контурів деталей, елементів механізмів та інших технічних об’єктів.

Тема 2.3. Криві другого порядку: гіпербола та парабола

Гіпербола та її канонічне рівняння. Основні геометричні характеристики гіперболи. Парабола та її канонічне рівняння. Основні геометричні характеристики параболи. Побудова та аналіз гіперболи і параболи.

Професійний акцент: застосування кривих другого порядку для математичного опису профілів, контурів, траєкторій та геометричних характеристик технічних об'єктів у прикладній механіці.

Модуль 3. Диференціальне числення функції однієї змінної

Тема 3.1. Границя функції та її обчислення

Поняття границі функції. Основні властивості границь. Основні прийоми обчислення границь функцій. Розкриття найпростіших невизначеностей. Поведінка функції при наближенні аргументу до заданого значення.

Професійний акцент: використання границь для дослідження поведінки математичних залежностей, що характеризують зміну механічних, геометричних і технологічних параметрів.

Тема 3.2. Похідна. Правила диференціювання

Поняття похідної функції. Геометричний і фізичний зміст похідної. Основні правила диференціювання. Похідні основних елементарних функцій. Обчислення похідних функцій.

Поняття диференціала функції та його обчислення.

Професійний акцент: застосування похідної для визначення швидкості зміни механічних і технологічних величин, дослідження залежностей між параметрами механічних процесів та оцінювання характеру їх зміни.

Тема 3.3. Проміжки монотонності і опуклості функцій. Точки екстремуму і перегину

Проміжки зростання та спадання функції. Критичні точки. Необхідні та достатні умови існування екстремуму. Максимум і мінімум функції. Опуклість і вгнутість графіка функції.

Точки перегину.

Професійний акцент: застосування методів диференціального числення для визначення максимальних і мінімальних значень механічних, геометричних та технологічних параметрів.

Тема 3.4. Загальна схема дослідження функції

Основні етапи дослідження функції. Визначення області визначення, проміжків знакосталості, проміжків зростання і спадання, точок екстремуму, проміжків опуклості та точок перегину.

Побудова графіка функції за результатами дослідження.

Професійний акцент: дослідження математичних залежностей, що виникають у задачах прикладної механіки, та знаходження оптимальних значень параметрів у прикладних задачах.

Модуль 4. Інтегральне числення

Тема 4.1. Первісна та невизначений інтеграл

Поняття первісної функції. Невизначений інтеграл та його основні властивості. Таблиця основних невизначених інтегралів. Основні прийоми знаходження первісних.

Професійний акцент: використання первісної та невизначеного інтеграла для відновлення математичної залежності за відомою швидкістю її зміни та розв'язування прикладних задач механіки.

Тема 4.2. Основні методи інтегрування

Безпосереднє інтегрування. Метод заміни змінної. Інтегрування частинами. Вибір раціонального способу обчислення невизначеного інтеграла.

Професійний акцент: застосування методів інтегрування для математичного опрацювання залежностей, що описують механічні та технологічні процеси.

Тема 4.3. Визначений інтеграл. Формула Ньютона–Лейбніца

Поняття визначеного інтеграла. Основні властивості визначеного інтеграла. Геометричний зміст визначеного інтеграла. Формула Ньютона–Лейбніца та її застосування для обчислення визначених інтегралів.

Професійний акцент: застосування визначеного інтеграла для обчислення кількісних характеристик механічних процесів та технічних об'єктів.

Тема 4.4. Застосування визначеного інтеграла

Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ плоских фігур та об'ємів тіл. Обчислення шляху за відомою залежністю швидкості від часу. Обчислення роботи змінної сили. Професійний акцент: використання визначеного інтеграла для обчислення геометричних характеристик деталей і конструктивних елементів, переміщення механічних систем, механічної роботи та інших величин, що використовуються у прикладній механіці.

Модуль 5. Диференціальні рівняння

Тема 5.1. Диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними

Поняття диференціального рівняння. Порядок диференціального рівняння. Загальний і частинний розв'язки. Початкові умови. Задача Коші. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними та алгоритм їх розв'язування.

Професійний акцент: застосування диференціальних рівнянь першого порядку для математичного опису зміни механічних і технологічних параметрів у часі.

Тема 5.2. Диференціальні лінійні рівняння першого порядку

Поняття лінійного диференціального рівняння першого порядку. Загальний вигляд лінійного диференціального рівняння. Основні способи його розв'язування. Визначення частинного розв'язку за заданими початковими умовами.

Професійний акцент: використання лінійних диференціальних рівнянь для побудови найпростіших математичних моделей механічних і технологічних процесів.

Тема 5.3. Диференціальні рівняння другого порядку. Математичні моделі механічних процесів

Поняття диференціального рівняння другого порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Визначення загального розв'язку залежно від виду коренів характеристичного рівняння. Розв'язування задач із початковими умовами.

Математичне моделювання механічних процесів за допомогою диференціальних рівнянь.

Найпростіші математичні моделі руху та коливальних процесів.

Професійний акцент: застосування диференціальних рівнянь другого порядку для математичного опису руху та коливань механічних систем і їх елементів, а також аналізу динамічних процесів у задачах прикладної механіки.

Тема 5.4. Прикладне застосування диференціальних рівнянь у задачах прикладної механіки

Основні етапи побудови математичної моделі: постановка задачі, визначення змінних і параметрів, прийняття необхідних припущень, складання диференціального рівняння, визначення початкових умов, розв'язування рівняння, перевірка та інтерпретація отриманого результату.

Приклади математичних моделей: зміна механічних параметрів у часі, рух механічної системи, вільні коливання механічних систем та їх елементів, зміна швидкості й переміщення, найпростіші технологічні процеси, що можуть бути описані диференціальними рівняннями.

Професійний акцент: формування вміння переходити від професійно орієнтованої задачі прикладної механіки до її математичної моделі, розв'язувати отримане диференціальне рівняння та пояснювати фізичний зміст результату.

7. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

1. Алексєєва І. В., Гайдей В. О., Диховичний О. О., Федорова Л. Б. Математика в технічному університеті. Том 1 : підручник. Київ, 2018. Видання призначене для студентів технічних університетів.
2. Білоус О. А., Кравченко Ю. А. Прикладні задачі з вищої математики : навчальний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2023. 248 с.

3. Дюженкова О. Ю., Дудкін М. Є., Степахо І. В. Вища математика. Практикум : навчальний посібник. Київ : Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», 2021. 409 с.
4. Журавська Г. В., Карпалюк Т. О., Копась І. М., Рева Н. В., Самойленко Т. А., Степаненко Н. В. Вища математика. Частина 1. Збірник задач : навчальний посібник. Київ : Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, 2024. 182 с.
5. Журавська Г. В., Карпалюк Т. О., Копась І. М., Рева Н. В., Самойленко Т. А., Степаненко Н. В. Вища математика. Частина 2. Збірник задач : навчальний посібник. Київ : Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, 2025. 171 с.
6. Кашканова Г. Г., Коломієць А. А. Вища математика. Диференціальні рівняння : електронний навчальний посібник. Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2025. 75 с.
7. Коваль О. О., Поліщук О. Б., Стогній В. І. Вища математика. Диференціальні рівняння : навчальний посібник. Київ : Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, 2022.
8. Кулик Г. М., Кушлик-Дивульська О. І., Степаненко Н. В., Ярема Н. П. Вища математика. Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння : навчальний посібник. Київ : Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», 2016. 278 с.
9. Кушлик-Дивульська О. І., Авдєєва Т. В. Вища математика. Частина 1. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення : курс лекцій : навчальний посібник. Київ : Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, 2025. 269 с.
10. Кушлик-Дивульська О. І., Поліщук Н. В. Вища математика: функції багатьох змінних. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння : збірник індивідуальних завдань : навчальний посібник. Київ : Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, 2022. 78 с.

8. ВІДОМОСТІ ПРО ВИКЛАДАЦЬКИЙ СКЛАД

Викладач: Чопенко Олена Володимирівна

Освіта: Повна вища освіта (магістр / спеціаліст) за спеціальністю «Математика»,

Кваліфікація: Вища кваліфікаційна категорія.

Цифрові навички: Володіння інструментами дистанційного навчання (Moodle, Google Workspace, Zoom/Teams) для забезпечення асинхронного доступу слухачів до матеріалів.

9. ФОРМИ ДОКУМЕНТІВ

Організація, контроль та облік освітнього процесу за даним курсом супроводжується наступними документами:

1. Силабус навчальної дисципліни.
2. Журнал обліку навчальних занять.
3. Індивідуальний навчальний план (за потреби).
4. Відомість поточної та підсумкової успішності.
5. Комплекти модульних контрольних робіт № 1–5.
6. Екзаменаційні білети.
7. Критерії та рубрики оцінювання практичних робіт, СРС, модульних контролів та екзамену.

10. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА КРИТЕРІЇ НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання здійснюється за наскрізною 100-бальною системою. Максимум 70 балів здобувач набирає протягом семестру за поточну роботу та п'ять модульних контролів; максимум 30 балів — за підсумковий екзамен.

10.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Етап	Зміст	Форма оцінювання	Макс. бал
Модуль 1	Елементи лінійної та векторної алгебри	Практичні заняття № 1–5 (5 × 2 бали)	10
		Самостійні роботи № 1–3 (3 × 2 бали)	6

		Модульний контроль № 1	4
		Всього за модуль	20
Модуль 2	Аналітична геометрія	Практичні заняття № 7–10 (4×2 бали)	8
		Самостійна робота № 4	2
		Модульний контроль № 2	4
		Всього за модуль	14
Модуль 3	Диференціальне числення функції однієї змінної	Практичні заняття № 12–14 (3×2 бали)	6
		Самостійна робота № 5	2
		Модульний контроль № 3	4
		Всього за модуль	12
Модуль 4	Інтегральне числення	Практичні заняття № 16–17 (2×2 бали)	4
		Самостійні роботи № 6–7 (2×2 бали)	4
		Модульний контроль № 4	4
		Всього за модуль	12
Модуль 5	Диференціальні рівняння	Практичні заняття № 19–20 (3×2 бали)	4
		Самостійні роботи № 8–9 (2×2 бали)	4
		Модульний контроль № 5	4
		Всього за модуль	12
	РАЗОМ за роботу протягом семестру		70
	Підсумковий екзамєн	3 завдання по 10 балів	30
	РАЗОМ ЗА КУРС		100

Допуск до екзамену: не менше 42 балів із 70, передбачених за роботу протягом семестру.

Результати всіх п'яти модульних контролів враховуються у семестровій складовій оцінці.

10.2. Критерії оцінювання практичних занять (до 2 балів за кожне заняття)

2 бали — практичне завдання виконано своєчасно, правильно і в повному обсязі; здобувач освіти обґрунтовує вибір математичного методу, правильно виконує розрахунки, перевіряє та інтерпретує отриманий результат.

1 бал — основний матеріал засвоєно, завдання виконано частково або з окремими помилками у розрахунках, математичних перетвореннях чи поясненнях; здобувач освіти розуміє основний алгоритм розв'язування.

0 балів — практичне завдання не виконано або містить суттєві помилки, які свідчать про незасвоєння основного математичного методу.

Максимальна кількість балів за 21 практичне заняття становить 42 бали.

10.3. Критерії оцінювання самостійної роботи (до 2 балів за кожну СРС)

2 бали — теоретичний матеріал опрацьовано в повному обсязі, наведено основні поняття, означення та формули; практичне завдання виконано правильно, здобувач освіти може пояснити послідовність розв'язування та отриманий результат.

1 бал — теоретичний матеріал опрацьовано частково, практичне завдання виконано з окремими помилками або неточностями; основні положення теми засвоєно.

0 балів — самостійну роботу не виконано або відсутні результати, які підтверджують засвоєння основного теоретичного та практичного матеріалу.

Максимальна кількість балів за 9 самостійних робіт становить 18 балів.

Самостійна робота оцінюється окремо від практичних занять та передбачає самостійне опрацювання теоретичного матеріалу з виконанням невеликого практичного завдання за відповідною темою.

10.4. Критерії оцінювання модульних контролів № 1–5 (до 4 балів кожний)

Кожний модульний контроль проводиться в останньому 2-годинному практичному занятті відповідного модуля. Контроль може містити тестові завдання, короткі теоретичні питання та розрахункові задачі за матеріалом тільки цього модуля.

4 бали — матеріал модуля засвоєно повністю; завдання виконано правильно та обґрунтовано, математичні методи застосовано відповідно до умов задач.

3 бали — основний матеріал засвоєно, завдання виконано переважно правильно, допущено окремі незначні неточності, які не впливають на правильність основного розв'язку.

2 бали — основний матеріал засвоєно частково, наявні помилки у розрахунках або неповні розв'язки; правильно виконано основну частину завдань.

1 бал — знання фрагментарні, правильно виконано лише окремі елементи відповіді або початкові етапи розв'язування.

0 балів — модульний контроль не виконано або результати принципово неправильні.

Максимальна кількість балів за п'ять модульних контролів становить 20 балів.

Оцінювання практичної діяльності та модульного контролю здійснюється окремо. Однакові результати виконання завдань не враховуються двічі.

10.5. Критерії оцінювання підсумкового екзамену

Максимальна кількість балів за екзамен — 30. Екзаменаційний білет містить три завдання: теоретичне, розрахункове та професійно-практичне. Кожне завдання оцінюється максимально у 10 балів.

9–10 балів — відповідь або розв'язання повне, правильне та обґрунтоване.

7–8 балів — відповідь правильна за суттю, але містить окремі незначні неточності.

5–6 балів — здобувач освіти володіє основним матеріалом, але допускає суттєві помилки або не завершує розрахунок.

3–4 бали — знання фрагментарні; правильно виконано лише окремі елементи завдання.

1–2 бали — наявні лише окремі правильні положення або початкові етапи розв'язування.

0 балів — відповідь відсутня або завдання виконано принципово неправильно.

Екзамен вважається складеним за умови отримання не менше 18 балів із 30.

Сума балів	Оцінка ЄКТС	Національна оцінка
90–100	A	Відмінно
82–89	B	Добре
75–81	C	Добре
67–74	D	Задовільно
60–66	E	Задовільно
35–59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1–34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням освітнього компонента

11. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Вибір методів навчання для дисципліни «Вища математика» у ЗПО «ДПТК» ґрунтується на поєднанні традиційних і сучасних педагогічних технологій, компетентнісного, діяльнісного та професійно орієнтованого підходів. Навчальний матеріал спрямований не лише на засвоєння математичних понять, формул і методів, а й на формування здатності застосовувати математичний апарат під час розв'язування спеціалізованих задач у галузі **прикладної механіки**.

Під час викладання враховується різний рівень базової математичної підготовки здобувачів освіти. Теоретичний матеріал поєднується з поетапним розв'язуванням задач, графічною інтерпретацією математичних залежностей, використанням цифрових засобів та професійно

орієнтованими прикладами з механіки, руху механічних систем, визначення сил і переміщень, дослідження механічних процесів та аналізу параметрів механічних систем.

11.1. Інтерактивні та цифрові методи навчання

- **Пояснювально-ілюстративний метод.** Використання схем, графіків, таблиць, геометричних побудов, математичних моделей та покрокових алгоритмів для пояснення складних понять і методів.
- **Інтерактивне розв'язування задач.** Спільний аналіз умови задачі, визначення відомих і невідомих величин, вибір математичного методу, виконання розрахунків та перевірка отриманого результату.
- **Математична візуалізація.** Побудова та дослідження графіків функцій, прямих, кривих другого порядку, графічне представлення похідної, інтеграла та розв'язків диференціальних рівнянь.
- **Використання цифрових математичних засобів.** Застосування електронних таблиць, графічних калькуляторів, GeoGebra, Desmos та інших доступних цифрових інструментів для виконання обчислень, побудови графіків і перевірки результатів.

11.2. Практично-орієнтовані методи

- **Метод професійно орієнтованих задач.** Використання математичних задач, пов'язаних із рухом механічних систем та їх елементів, визначенням швидкості та прискорення, дією сил, розрахунком переміщення, механічної роботи та зміною механічних і технологічних параметрів.
- **Метод математичного моделювання.** Перехід від опису реального технічного процесу до математичної моделі у вигляді функції, рівняння, системи рівнянь або диференціального рівняння з подальшим аналізом отриманого результату.
- **Розрахунково-графічний метод.** Поєднання аналітичних обчислень із побудовою графіків, схем і геометричних моделей для наочного представлення математичних залежностей.
- **Метод аналізу професійних ситуацій (Case-study).** Розв'язування прикладних задач, у яких необхідно проаналізувати вихідні дані, вибрати математичний метод та обґрунтувати отриманий результат. Наприклад: **визначення результуючої сили, аналіз руху механічної системи, розрахунок переміщення за законом зміни швидкості, визначення екстремальних значень механічних і технологічних параметрів.**
- **Метод оптимізаційних задач.** Використання похідної та інших математичних методів для визначення максимальних і мінімальних значень величин, пошуку оптимальних режимів та параметрів технічних процесів.

11.3. Диференційований та особистісно орієнтований підхід

- **Диференціація завдань за рівнем складності.** Здобувачам освіти пропонуються базові, достатні та підвищені за складністю математичні завдання залежно від рівня їхньої підготовки.
- **Поетапне формування математичних умінь.** Перехід від розв'язування задач за готовим алгоритмом до самостійного вибору методу та розв'язування комплексних професійно орієнтованих задач.
- **Індивідуальні консультації.** Надання додаткових пояснень із тем, що викликають труднощі, розбір типових помилок та відпрацювання пропущеного або недостатньо засвоєного матеріалу.
- **Альтернативні способи представлення результатів.** Виконання розрахунків у письмовій або електронній формі, використання графіків, таблиць, математичних моделей та цифрових засобів залежно від характеру завдання.
- **Метод роботи над помилками.** Аналіз неправильних розв'язків, визначення причин математичних і обчислювальних помилок та повторне виконання відповідних етапів розрахунку.

11.4. Методи самостійної та електронної роботи

- **Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.** Робота з підручниками, навчальними посібниками, конспектами лекцій, електронними освітніми ресурсами та методичними матеріалами.
- **Самостійне розв'язування задач.** Виконання індивідуальних розрахункових завдань із лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, диференціального й інтегрального числення та диференціальних рівнянь.
- **Розрахунково-графічна самостійна робота.** Побудова графіків функцій, кривих другого порядку, дослідження функцій та графічне представлення результатів математичних розрахунків.
- **Електронне навчання (e-learning).** Використання LMS, Google Classroom та інших цифрових освітніх середовищ для отримання навчальних матеріалів, виконання завдань, тестування та зворотного зв'язку з викладачем.

11.5. Методи дистанційного та асинхронного навчання

- **Асинхронне опрацювання матеріалів.** Надання здобувачам освіти електронних конспектів лекцій, презентацій, прикладів розв'язування задач, методичних рекомендацій та завдань для самостійної роботи.
- **Онлайн-консультації.** Проведення індивідуальних і групових консультацій із використанням Google Meet, Zoom, Microsoft Teams або інших засобів відеозв'язку.
- **Електронне подання виконаних робіт.** Надсилання практичних, самостійних і розрахункових завдань через Google Classroom, LMS або інші визначені викладачем цифрові засоби.
- **Відеорозбір математичних задач.** Використання коротких відеопояснень із демонстрацією алгоритмів розв'язування типових задач, побудови графіків та виконання математичних перетворень.
- **Асинхронне консультування.** Можливість отримання пояснень щодо окремих етапів розв'язування задач, виправлення помилок та рекомендацій щодо повторного опрацювання складних тем.
- **Цифровий самоконтроль.** Використання онлайн-тестів, електронних тренажерів та автоматизованих завдань для підготовки до модульних контрольних заходів і підсумкового екзамену.

12. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Політика вивчення дисципліни «Вища математика» ґрунтується на принципах академічної доброчесності, взаємоповаги, відповідальності, систематичності навчання, об'єктивності оцінювання та професійної спрямованості підготовки здобувачів освіти спеціальності G9 «Прикладна механіка».

- **Академічна доброчесність:** Практичні, самостійні, модульні та екзаменаційні завдання виконуються здобувачами освіти самостійно. Не допускається списування, використання чужих розв'язків без посилання на джерело, підміна результатів розрахунків або подання чужої роботи як власної.
- **Використання цифрових технологій та штучного інтелекту:** Дозволяється використання калькуляторів, електронних таблиць, GeoGebra, Desmos та інших математичних програмних засобів для перевірки обчислень, побудови графіків та візуалізації математичних залежностей, якщо це не суперечить умовам конкретного контрольного заходу. Засоби штучного інтелекту можуть використовуватися як допоміжний інструмент для пояснення матеріалу, пошуку способів розв'язування та самоперевірки, але здобувач освіти повинен уміти самостійно пояснити використаний математичний метод, послідовність розрахунків та отриманий результат.
- **Політика практичних занять:** Практичні заняття передбачають активну участь здобувача освіти у розв'язуванні задач, виконанні математичних розрахунків, побудові

графіків та аналізі результатів. Оцінюється не лише правильна відповідь, а й обґрунтованість обраного методу, послідовність розв'язування та здатність пояснити виконані дії.

- **Політика щодо математичних помилок:** Помилка розглядається як складова навчального процесу. Під час поточної роботи здобувач освіти має можливість проаналізувати помилку, виправити розрахунок та пояснити правильний алгоритм розв'язування. Під час модульного та підсумкового контролю оцінювання здійснюється відповідно до встановлених критеріїв.
- **Політика відвідування та відпрацювання пропущених занять:** Відвідування лекційних і практичних занять сприяє систематичному засвоєнню дисципліни. Пропущені практичні заняття підлягають відпрацюванню шляхом виконання відповідного розрахункового або індивідуального завдання. Пропуск заняття сам по собі не є підставою для зниження оцінки, однак здобувач освіти повинен опанувати передбачені програмою результати навчання.
- **Політика самостійної роботи:** Завдання самостійної роботи здобувачів освіти виконуються відповідно до програми дисципліни та методичних рекомендацій викладача. Здобувач освіти несе відповідальність за своєчасність, правильність і самостійність виконання завдань, а також повинен бути готовим пояснити хід розв'язування.
- **Політика щодо дедлайнів:** Терміни виконання практичних, самостійних і контрольних завдань встановлюються викладачем та повідомляються завчасно. У разі обґрунтованих причин строки виконання можуть бути скориговані за погодженням із викладачем.
- **Політика модульного контролю:** Модульні контрольні роботи виконуються самостійно у визначений час. Використання сторонніх матеріалів, готових розв'язків, засобів зв'язку або програмних ресурсів допускається лише у випадках, прямо передбачених викладачем.
- **Політика підсумкового екзамєну:** Під час екзамєну здобувач освіти повинен продемонструвати знання основних математичних понять і методів, уміння виконувати розрахунки та застосовувати математичний апарат до професійно орієнтованих задач прикладної механіки. Використання допоміжних засобів визначається умовами проведення екзамєну.
- **Об'єктивність оцінювання:** Оцінювання результатів навчання здійснюється за заздалегідь визначеними та доведеними до відома здобувачів критеріями. Здобувач освіти має право отримати пояснення щодо виставленої оцінки та допущених у роботі помилок.
- **Етика спілкування:** Під час аудиторної, дистанційної та асинхронної роботи всі учасники освітнього процесу дотримуються норм професійної етики, взаємоповаги та коректної комунікації. Не допускаються образи, дискримінаційні висловлювання, приниження через рівень математичної підготовки або публічне висміювання помилок.
- **Дистанційне та асинхронне навчання:** У разі використання дистанційної форми навчання матеріали, завдання та консультації можуть надаватися через Google Classroom, LMS, електронну пошту або інші визначені закладом цифрові засоби. Здобувач освіти зобов'язаний регулярно ознайомлюватися з матеріалами курсу та виконувати передбачені програмою завдання.

Політика дисципліни спрямована на формування у здобувачів освіти відповідального ставлення до математичних розрахунків, культури точності, самостійності, аналітичного мислення та здатності застосовувати математичні методи у майбутній професійній діяльності в галузі прикладної механіки. **13. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ (ЕКЗАМЕНУ)**

Екзамєнаційний білет з дисципліни «Вища математика» складається з трьох блоків. **Перший блок** спрямований на перевірку теоретичних знань з основних розділів курсу; **другий блок** передбачає виконання розрахункового завдання із застосуванням відповідного математичного апарату; **третій блок** містить практично-професійну задачу, розв'язання якої потребує побудови

математичної моделі, виконання розрахунків та інтерпретації отриманого результату в контексті спеціальності **G9 «Прикладна механіка»**.

Кожен блок екзаменаційного білета оцінюється максимально у **10 балів**. Загальна максимальна кількість балів за екзамен — **30 балів**.

БЛОК 1. Теоретичні питання

(Лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, диференціальне та інтегральне числення, диференціальні рівняння)

1. Матриці. Поняття матриці, її розмірність та основні види матриць. Рівність матриць. Транспонована матриця.
2. Основні дії над матрицями: додавання, віднімання, множення матриці на число та множення матриць. Властивості операцій над матрицями.
3. Визначники другого та третього порядків. Способи їх обчислення. Основні властивості визначників.
4. Мінори та алгебраїчні доповнення. Розкладання визначника за елементами рядка або стовпця.
5. Обернена матриця. Умови існування оберненої матриці та алгоритм її знаходження.
6. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Поняття сумісної, несумісної, визначеної та невизначеної системи.
7. Методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь: метод Крамера, матричний метод та метод Гаусса.
8. Вектори. Поняття вектора, його модуль, напрям та координати. Рівні, протилежні та колінеарні вектори.
9. Лінійні операції над векторами. Додавання і віднімання векторів, множення вектора на число. Розкладання вектора за координатними осями.
10. Скалярний добуток векторів, його властивості та геометричний зміст. Визначення кута між векторами. Проекція вектора на вісь.
11. Декартова система координат на площині. Відстань між двома точками. Координати середини відрізка.
12. Пряма лінія на площині. Основні види рівнянь прямої. Кутовий коефіцієнт прямої.
13. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої.
14. Криві другого порядку. Коло та еліпс: канонічні рівняння, основні геометричні характеристики та побудова.
15. Парабола та гіпербола: канонічні рівняння, основні геометричні характеристики та побудова.
16. Функція однієї змінної. Область визначення та область значень. Основні властивості функцій. Способи задання функції.
17. Основні елементарні функції та їх графіки. Перетворення графіків функцій.
18. Поняття границі функції. Основні властивості границь. Односторонні границі. Неперервність функції.
19. Похідна функції. Геометричний та фізичний зміст похідної. Поняття миттєвої швидкості та прискорення.
20. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних основних елементарних функцій. Похідна складеної функції.
21. Диференціал функції, його геометричний зміст та застосування для наближених обчислень.
22. Дослідження функції за допомогою похідної. Інтервали зростання і спадання. Критичні точки. Максимум і мінімум функції.
23. Найбільше та найменше значення функції на проміжку. Застосування похідної до розв'язування задач на оптимізацію.

24. Первісна функції та невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів.
25. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, заміна змінної та інтегрування частинами.
26. Визначений інтеграл, його геометричний зміст та основні властивості. Формула Ньютона–Лейбніца.
27. Геометричні застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ плоских фігур та об'ємів тіл.
28. Фізико-технічні застосування визначеного інтеграла. Обчислення шляху за відомою швидкістю та роботи змінної сили.
29. Диференціальні рівняння. Основні поняття. Порядок диференціального рівняння. Загальний і частинний розв'язки. Початкові умови. Задача Коші.
30. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Алгоритм їх розв'язування.
31. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Загальний підхід до їх розв'язування.
32. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння та види його коренів.
33. Математичне моделювання механічних процесів за допомогою диференціальних рівнянь. Вільні та затухаючі коливання.

БЛОК 2. Розрахункові завдання

(Практичне застосування математичних методів)

1. Виконати задані дії над матрицями: додавання, віднімання, множення матриці на число та множення двох матриць. Перевірити можливість виконання відповідної операції.
2. Обчислити визначник третього порядку та використати його для розв'язування системи трьох лінійних алгебраїчних рівнянь методом Крамера.
3. Розв'язати систему лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гаусса або матричним методом та виконати перевірку отриманого розв'язку.
4. Для заданих векторів визначити їх довжини, суму та різницю, обчислити скалярний добуток і кут між векторами.
5. За заданими координатами двох точок скласти рівняння прямої. Визначити її кутовий коефіцієнт та дослідити взаємне розташування із заданою другою прямою.
6. За заданим рівнянням кривої другого порядку визначити її вид, основні геометричні параметри та виконати схематичну побудову.
7. Обчислити границю заданої функції, використовуючи властивості границь та необхідні алгебраїчні перетворення.
8. Знайти похідну заданої функції із застосуванням правил диференціювання та таблиці похідних основних елементарних функцій.
9. Провести дослідження заданої функції: визначити область визначення, критичні точки, проміжки зростання і спадання, точки максимуму та мінімуму і побудувати ескіз графіка.
10. Розв'язати прикладну задачу на знаходження найбільшого або найменшого значення функції за допомогою похідної.
11. Обчислити невизначений інтеграл методом безпосереднього інтегрування, заміни змінної або інтегрування частинами.
12. Обчислити визначений інтеграл за формулою Ньютона–Лейбніца та пояснити геометричний або фізичний зміст отриманого результату.
13. Обчислити площу плоскої фігури, обмеженої заданими лініями, за допомогою визначеного інтеграла.
14. Розв'язати диференціальне рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними та знайти частинний розв'язок за заданою початковою умовою.

15. Розв'язати лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами та визначити характер його розв'язку.

БЛОК 3. Практично-професійні задачі

(Математичне моделювання процесів прикладної механіки)

1. Кейс «Результуюча сил, що діють на механічну систему»

На механічну систему або її окремий елемент діють декілька сил, заданих величиною та напрямом. Представити сили у вигляді векторів, визначити їх проєкції на координатні осі, знайти результуючий вектор сили та його модуль. Пояснити фізичний зміст отриманого результату та його значення для аналізу механічної системи.

2. Кейс «Розрахунок невідомих параметрів механічної системи»

Під час виконання технічних розрахунків отримано декілька взаємопов'язаних рівнянь, що описують сили, навантаження або інші параметри механічної системи, механізму чи його окремого елемента. Побудувати систему лінійних алгебраїчних рівнянь, розв'язати її одним із вивчених методів та проаналізувати отримані значення з погляду їх фізичного змісту.

3. Кейс «Траєкторія руху елемента механічної системи»

Положення матеріальної точки, рухомого елемента механізму або іншого елемента механічної системи задано координатами. За вихідними даними скласти рівняння прямої або визначити відповідну криву другого порядку, встановити основні геометричні характеристики траєкторії та виконати її графічне представлення. Пояснити значення отриманої траєкторії для опису руху механічної системи.

4. Кейс «Швидкість та прискорення механічного елемента»

Закон руху матеріальної точки або рухомого елемента механічної системи задано функцією координати від часу ($s=s(t)$). За допомогою похідної визначити залежність швидкості та прискорення від часу, обчислити їх значення у заданий момент та надати фізичну інтерпретацію отриманих результатів.

5. Кейс «Оптимальний режим механічного процесу»

Один із параметрів роботи механічної системи або технологічного процесу — швидкість руху, час виконання операції, продуктивність, навантаження або інший технічний параметр — заданий функцією певної змінної. За допомогою похідної визначити значення аргументу, за якого досліджуваний параметр набуває мінімального або максимального значення, та обґрунтувати практичне значення отриманого результату для роботи механічної системи.

6. Кейс «Розрахунок переміщення механічного елемента»

Швидкість руху матеріальної точки або елемента механічної системи змінюється в часі за заданим законом ($v=v(t)$). За допомогою визначеного інтеграла визначити переміщення за встановлений проміжок часу та пояснити фізичний зміст виконаного інтегрування.

Проаналізувати отриманий результат у контексті руху механічної системи.

7. Кейс «Робота змінної сили»

Під час переміщення елемента механічної системи діюча сила змінюється залежно від координати. За заданою функцією ($F=F(x)$) визначити роботу змінної сили на встановленому проміжку за допомогою визначеного інтеграла. Пояснити фізичний зміст отриманого результату та його значення для характеристики механічного процесу.

8. Кейс «Аналіз руху механічної системи»

Зміна швидкості руху матеріальної точки або елемента механічної системи описується диференціальним рівнянням першого порядку. Розв'язати диференціальне рівняння за заданих початкових умов, отримати закон зміни швидкості та проаналізувати характер руху механічної системи в часі.

9. Кейс «Моделювання динамічного процесу механічної системи»

Для спрощеної математичної моделі динамічного процесу задано залежність зміни одного з параметрів механічної системи від часу або поточного значення цього параметра. Скласти або

розв'язати відповідне диференціальне рівняння, визначити необхідні параметри процесу та пояснити практичне значення отриманого результату для аналізу поведінки механічної системи.

10. Кейс «Коливання механічної системи»

Рух елемента механічної коливальної системи описано лінійним диференціальним рівнянням другого порядку. Скласти характеристичне рівняння, визначити його корені, записати загальний розв'язок диференціального рівняння та встановити характер коливального процесу. Пояснити фізичний зміст отриманого математичного розв'язку.

11. Кейс «Математична перевірка результатів технічного розрахунку»

Після виконання розрахунку одного з параметрів механічної системи, механізму або його окремого елемента отримано числовий результат, який суттєво відрізняється від очікуваного. Необхідно перевірити правильність побудованої математичної моделі, використаних формул, одиниць вимірювання та послідовності обчислень, визначити можливе джерело помилки та обґрунтувати достовірність остаточного результату.

12. Кейс «Аналіз параметра механічної системи»

Залежність певного параметра механічної системи, механізму або технологічного процесу від часу, переміщення або іншої змінної задано функцією або таблицею значень. Побудувати математичне представлення заданої залежності, проаналізувати характер її зміни, визначити найбільш важливі точки або інтервали та зробити обґрунтований висновок щодо зміни досліджуваного параметра.

14. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ, МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Діагностика успішності навчання здобувачів фахової передвищої освіти з дисципліни «**Вища математика**» здійснюється шляхом поєднання теоретичного контролю, виконання розрахункових і графічних завдань, математичного моделювання та розв'язування професійно орієнтованих задач, пов'язаних зі спеціальністю **G9 «Прикладна механіка»**.

Організація контролю спрямована на визначення рівня засвоєння основних математичних понять, формул і методів, сформованості навичок виконання математичних розрахунків, здатності обирати оптимальний спосіб розв'язування задачі, аналізувати отримані результати та застосовувати математичний апарат під час вирішення спеціалізованих задач **прикладної механіки**.

Діагностика здійснюється на **поточному, модульному та підсумковому рівнях**.

14.1. Засоби діагностики успішності навчання

- **Практичні розрахункові роботи:**

Призначення: діагностика сформованості навичок виконання математичних розрахунків, застосування формул, вибору відповідного методу розв'язування та перевірки отриманих результатів. Оцінюється правильність виконання дій над матрицями і векторами, розв'язування систем рівнянь, задач аналітичної геометрії, обчислення границь, похідних, інтегралів та диференціальних рівнянь.

- **Професійно орієнтовані задачі:**

Призначення: визначення здатності здобувача освіти застосовувати математичний апарат під час розв'язування задач **механічного та інженерного спрямування, пов'язаних із прикладною механікою**. Використовуються задачі на визначення **результуючих сил, швидкості та прискорення матеріальної точки або елемента механічної системи, переміщення механічних елементів, роботи змінної сили, оптимальних значень механічних і технологічних параметрів, а також математичне моделювання руху, динамічних процесів і коливань механічних систем**.

- **Самостійні роботи (СРС):**

Призначення: оцінювання здатності самостійно опрацьовувати математичний матеріал, виконувати розрахункові завдання, користуватися навчальною літературою та

електронними ресурсами, застосовувати вивчені алгоритми до нових задач і здійснювати самоперевірку отриманих результатів.

- **Усне та письмове опитування:**

Призначення: перевірка розуміння математичної термінології, основних означень, властивостей, формул і взаємозв'язків між математичними поняттями, а також здатності пояснити послідовність виконання розрахунків.

- **Модульні контрольні роботи:**

Призначення: комплексна перевірка результатів навчання після завершення визначених змістових модулів.

Модульні контролю охоплюють:

- **МК 1:** елементи лінійної та векторної алгебри;
- **МК 2:** аналітичну геометрію;
- **МК 3:** диференціальне числення функції однієї змінної;
- **МК 4:** інтегральне числення;
- **МК 5:** диференціальні рівняння.
- **Підсумковий екзамен:**

Призначення: комплексна оцінка рівня засвоєння дисципліни та здатності застосовувати математичні методи до типових і професійно орієнтованих задач **прикладної механіки**. Екзаменаційний білет складається з **теоретичного питання, розрахункового завдання та практично-професійної задачі**, кожна складова оцінюється максимально у 10 балів.

14.2. Методичне забезпечення дисципліни

Для якісного засвоєння дисципліни «**Вища математика**» та формування математичної компетентності майбутніх фахівців спеціальності **G9 «Прикладна механіка»** використовується комплекс навчально-методичних матеріалів:

- **Навчально-методичні матеріали:**

Конспект лекцій з дисципліни «**Вища математика**», що охоплює всі передбачені програмою змістові модулі. Методичні вказівки до практичних занять із прикладами розв'язування типових задач, алгоритмами виконання розрахунків, контрольними питаннями та завданнями для самоперевірки.

- **Методичні матеріали для самостійної роботи:**

Методичні рекомендації щодо організації та виконання СРС, індивідуальні розрахункові завдання, перелік питань для самоконтролю, завдання різних рівнів складності та професійно орієнтовані математичні задачі **прикладної механіки**.

- **Матеріали для поточного та модульного контролю:**

Банк тестових завдань, комплекти модульних контрольних робіт, розрахункові завдання, картки індивідуального контролю та критерії оцінювання результатів їх виконання.

- **Матеріали для підсумкового контролю:**

Орієнтовний перелік теоретичних питань, розрахункових завдань і професійно орієнтованих задач для підготовки до екзамену, комплекти екзаменаційних білетів та критерії оцінювання кожної складової екзаменаційної роботи.

- **Дидактичне забезпечення:**

Таблиці основних математичних формул, алгоритми розв'язування типових задач, схеми, графіки, приклади математичних моделей, демонстраційні матеріали та презентації до окремих тем курсу.

- **Технічне та програмне забезпечення:**

Комп'ютери, мультимедійне обладнання, наукові та інженерні калькулятори, електронні таблиці, системи побудови графіків та доступні математичні програмні засоби, зокрема **GeoGebra, Desmos, Google Sheets / Microsoft Excel** та інші цифрові інструменти для виконання розрахунків і візуалізації математичних залежностей.

- **Електронне освітнє середовище:**

Google Classroom, LMS та інші цифрові платформи, що використовуються для розміщення навчальних матеріалів, завдань для практичної та самостійної роботи, проведення тестування, надання консультацій і контролю виконання завдань.

- **Інформаційне забезпечення:**

Підручники, навчальні посібники та практикуми з вищої математики, представлені в розділі 7 цієї робочої програми, а також електронні ресурси відкритого доступу, рекомендовані викладачем.

14.3. Критерії оцінювання

Усі детальні критерії оцінювання та розподіл балів за поточну роботу, практичні заняття, СРС, модульний контроль і підсумковий екзаме́н наведені у **Розділі 10 цієї робочої програми**.

Оцінювання здійснюється за **100-бальною системою**:

- **70 балів** — робота здобувача освіти протягом семестру;
- **30 балів** — підсумковий екзаме́н.

Оцінювання спрямоване не лише на перевірку механічного знання математичних формул і алгоритмів, а насамперед на визначення здатності здобувачів освіти:

- розуміти основні математичні поняття, закономірності та взаємозв'язки;
- правильно використовувати математичну символіку, формули та методи;
- виконувати точні й послідовні математичні розрахунки;
- обирати доцільний метод розв'язування залежно від поставленої задачі;
- розв'язувати системи лінійних рівнянь та застосовувати матричний і векторний апарат;
- використовувати методи аналітичної геометрії для опису геометричних об'єктів і залежностей;
- застосовувати похідну для дослідження функцій, визначення **швидкості та прискорення матеріальної точки або елемента механічної системи**, максимумів і мінімумів;
- застосовувати визначений інтеграл для обчислення площ, об'ємів, **переміщення та механічної роботи**;
- розв'язувати диференціальні рівняння першого і другого порядку;
- будувати найпростіші математичні моделі **механічного руху, динамічних і коливальних процесів у механічних системах**;
- аналізувати отримані результати та оцінювати їх фізичний і професійний зміст;
- застосовувати математичний апарат для розв'язування спеціалізованих задач у сфері **прикладної механіки**;
- використовувати цифрові математичні засоби для виконання розрахунків, побудови графіків і перевірки результатів.

Таким чином, система діагностики спрямована на комплексне оцінювання **теоретичної підготовки, розрахункових умінь, математичного мислення та здатності практично застосовувати математичні методи у майбутній професійній діяльності фахівця з прикладної механіки**.

15. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Індивідуальні завдання є складовою практичної підготовки та спрямовані на закріплення теоретичного матеріалу, формування стійких навичок виконання математичних розрахунків, розвиток логічного й аналітичного мислення та застосування математичного апарату під час розв'язування навчальних і професійно орієнтованих задач.

Практичні заняття передбачають виконання здобувачами освіти завдань за індивідуальними варіантами, що відрізняються числовими вихідними даними, параметрами функцій, коефіцієнтами рівнянь, координатами точок і векторів, параметрами математичних моделей та іншими вихідними величинами.

Під час виконання індивідуальних завдань здобувач освіти повинен:

- визначити математичний зміст поставленої задачі;

- обрати відповідний метод розв'язування;
- записати необхідні формули та математичні залежності;
- послідовно виконати розрахунки;
- за необхідності побудувати графік, схему або математичну модель;
- перевірити правильність отриманого результату;
- сформулювати короткий висновок;
- у професійно орієнтованих задачах пояснити фізичний або технічний зміст отриманого результату.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ ТА ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ

Практичне заняття № 1. Дії над матрицями

Індивідуальне завдання: для заданих матриць виконати передбачені варіантом операції: додавання і віднімання матриць, множення матриці на число, множення матриць та транспонування.

Здобувач освіти повинен:

1. виконати математичні дії над матрицями;
2. записати отримані матриці;
3. перевірити правильність виконаних обчислень.

Форма звітності: письмове розрахункове завдання.

Практичне заняття № 2. Обчислення визначників

Індивідуальне завдання: обчислити визначники другого та третього порядків різними способами.

Необхідно:

1. обчислити визначник другого порядку;
2. обчислити визначник третього порядку;
3. використати правило трикутників або розкладання за елементами рядка чи стовпця;
4. обчислити визначник четвертого порядку.

Форма звітності: письмове розрахункове завдання з перевіркою.

Практичне заняття № 3. Обернена матриця

Індивідуальне завдання: для заданої квадратної матриці визначити можливість існування оберненої матриці та знайти її.

Необхідно:

1. обчислити визначник матриці;
2. встановити умову існування оберненої матриці;
3. визначити мінори та алгебраїчні доповнення;
4. побудувати приєднану матрицю;
5. знайти обернену матрицю;
6. виконати перевірку множенням початкової та оберненої матриць.

Форма звітності: індивідуальна розрахункова робота.

Практичне заняття № 4. Дії над векторами. Скалярний добуток. Розв'язування задач на сили та їх результуючі

Індивідуальне завдання: виконати операції над заданими векторами та використати векторний апарат для розв'язування задач механіки.

Необхідно:

1. визначити координати і модулі векторів;
2. виконати додавання та віднімання векторів;
3. помножити вектор на число;
4. обчислити скалярний добуток;
5. визначити кут між векторами;
6. визначити результуючу декількох сил.

Форма звітності: розрахунково-графічне завдання.

Практичне заняття № 5. Прикладне застосування елементів лінійної та векторної алгебри

Індивідуальне завдання: розв'язати професійно орієнтовану задачу, що потребує застосування матриць, систем лінійних рівнянь або векторів.

Можливі напрями завдань:

- визначення декількох взаємопов'язаних технічних параметрів;
- **розрахунок сил, що діють на механічну систему або її окремі елементи;**
- розкладання сили на складові;
- визначення результуючої системи сил;
- **математичне опрацювання таблиці параметрів механічної системи або технічного процесу.**

Форма звітності: письмове комплексне розрахункове завдання з коротким висновком.

Практичне заняття № 6. Розв'язування завдань за модулем 1

Індивідуальне завдання: виконати комплексний варіант, який містить завдання з основних тем модуля:

1. дії над матрицями;
2. обчислення визначника;
3. знаходження оберненої матриці;
4. розв'язування системи лінійних рівнянь;
5. операції над векторами;
6. визначення результуючої сили.

Форма контролю: письмова індивідуальна робота або модульне розрахункове завдання.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

Практичне заняття № 7. Складання рівнянь прямої. Кут між прямими, паралельність і перпендикулярність

Індивідуальне завдання: за заданими координатами точок скласти рівняння прямої та дослідити взаємне розташування прямих.

Необхідно:

1. скласти рівняння прямої через задану точку;
2. скласти рівняння прямої через дві точки;
3. визначити кутовий коефіцієнт;
4. знайти кут між двома прямими;
5. перевірити умови паралельності;
6. перевірити умови перпендикулярності;
7. за необхідності знайти відстань від точки до прямої.

Форма звітності: письмове розрахункове завдання.

Практичне заняття № 8. Криві другого порядку: коло, еліпс

Індивідуальне завдання: дослідити задане рівняння кола або еліпса та виконати графічну побудову.

Необхідно:

1. привести рівняння до канонічного вигляду;
2. визначити вид кривої;
3. для кола визначити центр і радіус;
4. для еліпса визначити півосі, вершини та фокуси;
5. виконати побудову в системі координат.

Форма звітності: розрахунково-графічне завдання.

Практичне заняття № 9. Криві другого порядку: гіпербола, парабола

Індивідуальне завдання: дослідити задане рівняння параболи або гіперболи.

Необхідно:

1. привести рівняння до канонічного вигляду;
2. визначити основні параметри кривої;

3. визначити вершини, фокуси та інші характерні точки;
4. для гіперболи визначити асимптоти;
5. виконати графічну побудову.

Форма звітності: розрахунково-графічна робота.

Практичне заняття № 10. Прикладне застосування аналітичної геометрії

Індивідуальне завдання: застосувати координатний метод та рівняння геометричних об'єктів для розв'язування професійно орієнтованої задачі.

Можливі завдання:

- визначення взаємного положення елементів розрахункової схеми;
- опис траєкторії переміщення точки;
- визначення геометричних параметрів конструктивного елемента;
- побудова математичної моделі траєкторії;
- аналіз кривої, що описує зміну певного технічного параметра механічної системи або процесу.

Форма звітності: розрахунково-графічне завдання з висновком.

Практичне заняття № 11. Розв'язування завдань за модулем 2

Індивідуальне завдання: виконати комплексний варіант, що містить:

1. складання рівняння прямої;
2. визначення взаємного розташування прямих;
3. обчислення геометричних параметрів;
4. визначення виду кривої другого порядку;
5. приведення рівняння до канонічного вигляду;
6. побудову відповідної кривої.

Форма контролю: індивідуальна письмова робота.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ

Практичне заняття № 12. Обчислення границь функцій

Індивідуальне завдання: обчислити границі функцій різних типів.

Необхідно:

1. визначити спосіб обчислення границі;
2. виконати безпосередню підстановку, якщо вона можлива;
3. усунути невизначеність шляхом математичних перетворень;
4. застосувати основні властивості границь;
5. перевірити логічність отриманого результату.

Форма звітності: письмове розрахункове завдання.

Практичне заняття № 13. Обчислення похідних і диференціалів функцій

Індивідуальне завдання: знайти похідні і диференціали заданих функцій.

Необхідно:

1. застосувати таблицю похідних;
2. використати правила диференціювання;
3. знайти похідні складених функцій;
4. визначити диференціал;
5. обчислити значення похідної або диференціала у заданій точці.

Прикладна складова: визначити швидкість зміни заданого параметра механічної системи, механізму, його окремого елемента або технічного процесу.

Форма звітності: індивідуальне розрахункове завдання.

Практичне заняття № 14. Дослідження функцій. Знаходження максимумів і мінімумів у прикладних задачах

Індивідуальне завдання: виконати повне або часткове дослідження заданої функції за допомогою похідної.

Необхідно:

1. визначити область визначення;
2. знайти похідну;
3. визначити критичні точки;
4. установити проміжки зростання і спадання;
5. знайти точки максимуму та мінімуму;
6. за необхідності визначити точки перегину;
7. побудувати ескіз графіка.

Професійно-прикладне завдання: знайти оптимальне значення швидкості руху механічного елемента, часу виконання механічного або технологічного процесу, витрати ресурсу, продуктивності, навантаження або іншого технічного параметра механічної системи за заданою математичною залежністю.

Форма звітності: розрахунково-графічна робота.

Практичне заняття № 15. Розв'язування завдань за модулем 3

Індивідуальне завдання: виконати комплексний варіант з тем:

1. обчислення границь;
2. знаходження похідних;
3. обчислення диференціала;
4. визначення проміжків монотонності;
5. знаходження екстремумів;
6. дослідження функції;
7. розв'язування прикладної задачі на максимум або мінімум.

Форма контролю: письмова індивідуальна робота.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ

Практичне заняття № 16. Обчислення невизначених інтегралів

Індивідуальне завдання: обчислити набір невизначених інтегралів.

Необхідно:

1. визначити доцільний метод інтегрування;
2. виконати безпосереднє інтегрування;
3. застосувати метод заміни змінної;
4. застосувати інтегрування частинами;
5. виконати перевірку результату диференціюванням.

Форма звітності: письмова розрахункова робота.

Практичне заняття № 17. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ, об'ємів, шляху та роботи

Індивідуальне завдання: застосувати визначений інтеграл для розв'язування геометричної або фізико-технічної задачі.

Залежно від варіанта необхідно:

1. обчислити площу плоскої фігури;
2. визначити об'єм тіла;
3. визначити шлях за заданою залежністю швидкості від часу;
4. визначити роботу змінної сили;
5. пояснити фізичний зміст отриманого результату.

Професійно-прикладний варіант: швидкість руху матеріальної точки або елемента механічної системи задана функцією $v=v(t)$. Визначити шлях, пройдений матеріальною точкою або елементом механічної системи за заданий проміжок часу.

Форма звітності: індивідуальне розрахунково-прикладне завдання.

Практичне заняття № 18. Розв'язування завдань за модулем 4

Індивідуальне завдання: виконати комплексний варіант, який містить:

1. знаходження первісної;

2. обчислення невизначеного інтеграла;
3. застосування заміни змінної;
4. інтегрування частинами;
5. обчислення визначеного інтеграла;
6. застосування формули Ньютона–Лейбніца;
7. розв’язування прикладної задачі.

Форма контролю: письмова індивідуальна робота.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ

Практичне заняття № 19. Розв’язування диференціальних рівнянь першого порядку

Індивідуальне завдання: визначити тип та розв’язати задані диференціальні рівняння першого порядку.

Необхідно:

1. визначити тип рівняння;
2. для рівняння з відокремлюваними змінними розділити змінні;
3. проінтегрувати обидві частини;
4. знайти загальний розв’язок;
5. за початковою умовою знайти частинний розв’язок;
6. виконати перевірку.

Професійно-прикладний варіант: визначити закон зміни швидкості руху механічного елемента, температури або іншого параметра механічної чи технічної системи, якщо процес описується диференціальним рівнянням першого порядку.

Форма звітності: письмове розрахункове завдання.

Практичне заняття № 20. Розв’язування диференціальних рівнянь другого порядку.

Моделювання коливальних процесів. Математичне моделювання коливань механічних систем, руху та динамічних процесів у механічних системах

Індивідуальне завдання: розв’язати диференціальне рівняння другого порядку та використати його для дослідження найпростішого механічного процесу.

Необхідно:

1. визначити вид диференціального рівняння;
2. скласти характеристичне рівняння;
3. визначити його корені;
4. записати загальний розв’язок;
5. за початковими умовами визначити сталі;
6. проаналізувати отриману функціональну залежність.

Професійно-прикладні варіанти:

Варіант А. «Коливання механічної системи». За заданою математичною моделлю визначити характер коливань елемента механічної системи.

Варіант Б. «Рух механічного елемента». За заданим законом або диференціальним рівнянням визначити зміну швидкості матеріальної точки або рухомого елемента механічної системи у часі.

Варіант В. «Рух механічної системи зі змінною швидкістю». За початковою швидкістю та заданим законом зміни швидкості визначити зміну швидкості й основні параметри руху механічної системи або її окремого елемента.

Форма звітності: комплексне розрахунково-прикладне завдання.

Практичне заняття № 21. Розв’язування завдань за модулем 5

Індивідуальне завдання: виконати комплексний варіант із диференціальних рівнянь та математичного моделювання.

Варіант повинен містити:

1. диференціальне рівняння першого порядку;
2. задачу з початковою умовою;

3. диференціальне рівняння другого порядку;
4. складання характеристичного рівняння;
5. визначення загального розв'язку;
6. професійно орієнтовану задачу на опис **механічного або динамічного процесу механічної системи, механізму чи його окремого елемента.**

Форма контролю: письмова комплексна індивідуальна робота із захистом отриманих результатів.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Для кожного практичного заняття викладач формує індивідуальні варіанти завдань. Зміст і складність варіантів мають відповідати темі практичного заняття та програмним результатам навчання.

Індивідуальна робота здобувача освіти повинна містити:

1. номер практичного заняття;
2. тему роботи;
3. номер індивідуального варіанта;
4. умову завдання;
5. вихідні дані;
6. основні формули;
7. послідовність розв'язування;
8. необхідні розрахунки;
9. графік або рисунок, якщо це передбачено завданням;
10. отриманий результат;
11. перевірку результату, якщо вона можлива;
12. короткий висновок.

Під час оцінювання індивідуальних завдань враховуються правильність вибору методу розв'язування, послідовність математичних перетворень, точність обчислень, правильність використання математичних позначень, самостійність виконання, правильність графічних побудов та здатність здобувача освіти пояснити отриманий результат.

Професійно орієнтовані індивідуальні завдання повинні сприяти встановленню зв'язку між математичною підготовкою та подальшим вивченням механіки, технічної механіки, теоретичної механіки, опору матеріалів, деталей машин, теорії механізмів і машин, технологічних процесів та інших професійно орієнтованих дисциплін спеціальності G9 «Прикладна механіка».

1. ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Самостійна робота здобувачів освіти з дисципліни «**Вища математика**» виконується відповідно до тем, визначених робочою програмою, та спрямована на самостійне опрацювання окремих теоретичних питань, закріплення основних математичних понять і методів та формування навичок їх практичного застосування.

Загальний обсяг самостійної роботи становить **18 годин**. Передбачено **9 самостійних робіт по 2 години кожна**.

Кожна самостійна робота повинна включати **теоретичну та практичну складові**.

Під час виконання самостійної роботи здобувач освіти повинен:

1. Опрацювати теоретичний матеріал за темою.
Ознайомитися з основними поняттями, означеннями, властивостями, формулами, правилами та алгоритмами розв'язування задач, що відповідають темі СРС.
2. Скласти короткий опорний запис, у якому зазначити:
 - основні означення;
 - необхідні формули;
 - основні властивості;
 - алгоритми або послідовність виконання розрахунків;

- характерні особливості застосування відповідного математичного методу.
- 3. Виконати практичне завдання за темою.
Практична частина повинна містити декілька нескладних розрахункових вправ або одне узагальнене завдання, яке підтверджує розуміння самостійно опрацьованого матеріалу.
- 4. Навести послідовність розв'язування, а саме:
 - записати умову завдання;
 - визначити математичний метод;
 - навести необхідні формули;
 - виконати математичні перетворення;
 - отримати кінцевий результат;
 - за можливості виконати перевірку.
- 5. Проаналізувати отриманий результат.
Коротко пояснити зміст отриманого результату та правильність застосованого математичного методу.
- 6. Відповісти на питання для самоконтролю, передбачені методичними рекомендаціями до відповідної теми.
- 7. Дотримуватися вимог математичного оформлення: правильно використовувати математичні символи і позначення, чітко записувати формули, дотримуватися послідовності розрахунків, правильно виконувати графічні побудови, зазначати одиниці вимірювання у прикладних задачах та виділяти кінцеву відповідь.

Рекомендована структура виконання кожної СРС

1. Номер і тема СРС.
2. Мета роботи.
3. Короткі теоретичні відомості.
4. Основні формули та правила.
5. Практичне завдання.
6. Розв'язання завдання.
7. Отриманий результат.
8. Короткий висновок.
9. Питання для самоконтролю.

Практичні завдання СРС **не повинні дублювати практичні заняття в повному обсязі**. Їх призначення — перевірити засвоєння теоретичного матеріалу, який здобувач освіти опрацював самостійно.

СРС № 1. ВЛАСТИВОСТІ ВИЗНАЧНИКІВ

Обсяг: 2 години.

Модуль 1.

Теоретична частина

Самостійно опрацювати:

- поняття визначника;
- властивості визначників;
- зміну знаку визначника при перестановці двох рядків або стовпців;
- визначник з однаковими або пропорційними рядками;
- винесення спільного множника;
- властивість додавання до одного рядка іншого, помноженого на число;
- використання властивостей для спрощення обчислень.

Практичне завдання

1. Обчислити визначник третього порядку безпосередньо.
2. Той самий або аналогічний визначник обчислити з використанням його властивостей.
3. Пояснити, які властивості були використані.
4. Порівняти отримані результати.

Результат роботи: здобувач освіти повинен уміти називати основні властивості визначників та використовувати їх для спрощення обчислень.

СРС № 2. МАТРИЧНИЙ МЕТОД РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ РІВНЯНЬ

Обсяг: 2 години.

Модуль 1.

Теоретична частина

Самостійно опрацювати:

- матричний запис системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- матрицю коефіцієнтів;
- матрицю-стовпець невідомих;
- матрицю вільних членів;
- умову існування оберненої матриці;
- формулу ($X=A^{-1}B$);
- алгоритм розв'язування системи матричним методом.

Практичне завдання

Для заданої системи лінійних рівнянь:

1. записати систему у матричному вигляді;
2. скласти матрицю коефіцієнтів;
3. знайти її визначник;
4. знайти обернену матрицю;
5. визначити матрицю невідомих;
6. виконати перевірку отриманого розв'язку.

Результат роботи: здобувач освіти повинен уміти застосовувати обернену матрицю для розв'язування систем лінійних рівнянь.

СРС № 3. МЕТОД ГАУССА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ

Обсяг: 2 години.

Модуль 1.

Теоретична частина

Самостійно опрацювати:

- поняття розширеної матриці системи;
- допустимі елементарні перетворення;
- прямий хід методу Гаусса;
- ступінчастий вигляд матриці;
- зворотний хід;
- визначення невідомих;
- перевірку розв'язку.

Практичне завдання

Розв'язати систему трьох лінійних рівнянь методом Гаусса:

1. записати розширену матрицю;
2. виконати елементарні перетворення;
3. привести матрицю до ступінчастого вигляду;
4. виконати зворотний хід;
5. визначити невідомі;
6. перевірити розв'язок підстановкою.

Результат роботи: здобувач освіти повинен уміти самостійно застосовувати алгоритм методу Гаусса.

СРС № 4. ВИДИ РІВНЯНЬ ПЛОЩИНИ ТА ПРЯМОЇ В ПРОСТОРІ

Обсяг: 2 години.

Модуль 2.

Теоретична частина

Самостійно опрацювати:

- загальне рівняння площини;
- рівняння площини через задану точку;
- рівняння площини за нормальним вектором;
- рівняння прямої у просторі;
- параметричні рівняння прямої;
- канонічні рівняння прямої;
- умови паралельності та перпендикулярності.

Практичне завдання

1. За заданою точкою і нормальним вектором скласти рівняння площини.
2. За заданою точкою та напрямним вектором скласти рівняння прямої у просторі.
3. Визначити, чи належить задана точка площині або прямій.
4. Перевірити взаємне розташування заданих об'єктів.

Результат роботи: здобувач освіти повинен розрізняти основні форми рівнянь прямої і площини та використовувати їх у розрахунках.

СРС № 5. ДИФЕРЕНЦІАЛ

Обсяг: 2 години.

Модуль 3.

Теоретична частина

Самостійно опрацювати:

- поняття приросту аргументу і функції;
- поняття диференціала функції;
- формулу ($dy=f'(x)dx$);
- геометричний зміст диференціала;
- застосування диференціала до наближених обчислень;
- оцінювання зміни функції.

Практичне завдання

1. Для заданої функції знайти похідну.
2. Записати її диференціал.
3. Обчислити значення диференціала при заданих (x) і (dx) .
4. Використати диференціал для наближеного обчислення значення функції.
5. Порівняти наближене та точне значення.

Результат роботи: здобувач освіти повинен розуміти зв'язок між похідною і диференціалом та застосовувати диференціал у наближених розрахунках.

СРС № 6. ПЕРВІСНА ТА НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ

Обсяг: 2 години.

Модуль 4.

Теоретична частина

Самостійно опрацювати:

- поняття первісної;
- невизначений інтеграл;
- геометричний і математичний зміст первісної;
- основні властивості невизначеного інтеграла;
- таблицю основних інтегралів;
- зв'язок операцій диференціювання та інтегрування.

Практичне завдання

1. Для трьох заданих функцій знайти первісні.
2. Обчислити декілька нескладних невизначених інтегралів.
3. Виконати перевірку одного з результатів диференціюванням.

Результат роботи: здобувач освіти повинен уміти користуватися таблицею основних інтегралів та знаходити первісні функцій.

СРС № 7. ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ. ФОРМУЛА НЬЮТОНА–ЛЕЙБНІЦА

Обсяг: 2 години.

Модуль 4.

Теоретична частина

Самостійно опрацювати:

- поняття визначеного інтеграла;
- межі інтегрування;
- основні властивості визначеного інтеграла;
- геометричний зміст визначеного інтеграла;
- формулу Ньютона–Лейбніца;
- порядок обчислення визначеного інтеграла.

Практичне завдання

1. Знайти первісну заданої функції.
2. Обчислити визначений інтеграл на заданому проміжку.
3. Використати формулу Ньютона–Лейбніца.
4. Для простої функції графічно пояснити зміст отриманого результату.

Результат роботи: здобувач освіти повинен уміти обчислювати визначений інтеграл за формулою Ньютона–Лейбніца.

СРС № 8. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ ЛІНІЙНІ РІВНЯННЯ ПЕРШОГО ПОРЯДКУ

Обсяг: 2 години.

Модуль 5.

Теоретична частина

Самостійно опрацювати:

- поняття диференціального рівняння;
- порядок диференціального рівняння;
- загальний і частинний розв'язки;
- лінійне диференціальне рівняння першого порядку;
- стандартний вигляд рівняння;
- основні етапи його розв'язування;
- перевірку знайденого розв'язку.

Практичне завдання

1. Визначити, чи є задане рівняння лінійним.
2. Привести його до стандартного вигляду.
3. Знайти загальний розв'язок.
4. За заданої початкової умови знайти частинний розв'язок.
5. Виконати перевірку.

Результат роботи: здобувач освіти повинен уміти розпізнавати та розв'язувати найпростіші лінійні диференціальні рівняння першого порядку.

СРС № 9. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ДРУГОГО ПОРЯДКУ. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ МЕХАНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Обсяг: 2 години.

Модуль 5.

Теоретична частина

Самостійно опрацювати:

- поняття диференціального рівняння другого порядку;
- лінійні однорідні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами;
- характеристичне рівняння;
- види коренів характеристичного рівняння;

- загальний розв'язок;
- можливості застосування диференціальних рівнянь для опису механічних процесів;
- математичне моделювання коливань та руху.

Практичне завдання

1. Для заданого диференціального рівняння скласти характеристичне рівняння.
2. Знайти його корені.
3. Записати загальний розв'язок.
4. Визначити характер розв'язку залежно від отриманих коренів.
5. Розглянути спрощену математичну модель одного механічного процесу.

Професійно-прикладний компонент: на прикладі коливань елемента підвіски, зміни швидкості автомобіля або іншого механічного процесу пояснити, які фізичні величини можуть відповідати змінній, її першій та другій похідним.

Результат роботи: здобувач освіти повинен розуміти принцип використання диференціальних рівнянь другого порядку для математичного опису механічних процесів.

ФОРМА ПОДАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Самостійна робота подається у вигляді:

- письмової роботи в робочому зошиті;
- короткого конспекту з виконаним практичним завданням.

За рішенням викладача результати СРС можуть додатково перевірятися шляхом усного опитування, тестування, перевірки розрахунків або під час відповідного практичного заняття.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ СРС

Під час оцінювання враховуються:

- повнота опрацювання теоретичного матеріалу;
- правильність запису основних означень і формул;
- правильність виконання практичного завдання;
- логічність та послідовність розв'язування;
- точність обчислень;
- правильність математичного оформлення;
- наявність короткого висновку;
- здатність пояснити виконані математичні дії;
- самостійність виконання.

Самостійна робота вважається виконаною, якщо здобувач освіти **опрацював теоретичний матеріал за темою, склав короткий опорний запис, виконав передбачене практичне завдання та може пояснити основні положення теми і послідовність виконаного розрахунку.**

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ

Під час виконання СРС допускається використання калькуляторів, електронних таблиць, графічних і математичних програм для побудови графіків, перевірки результатів та самоконтролю.

Використання цифрових засобів не замінює самостійного виконання роботи. Здобувач освіти повинен знати відповідний математичний метод, основні формули та бути здатним пояснити кожний основний етап виконаного завдання.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Викладач математики та вищої математики

_____/Чопенко О.В.

«__» _____ 2026 р.

ПОГОДЖЕНО ТА СХВАЛЕНО:

на засіданні методичної комісії суспільно-гуманітарних дисциплін

Протокол № ____ від «__» _____ 2026 р.

Голова методичної комісії

_____/_____

Заступник директора з навчально-методичної роботи ЗПО «ДПТК»

_____/Сергій ГОРДІЄНКО

«__» _____ 2026 р.

ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН ТА ДОПОВНЕНЬ ДО РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

№ з/п	Дата внесення змін	Розділ, пункт, до якого вносяться зміни	Короткий зміст змін	Підпис розробника (викладача)	Погодження протоколу методичної комісії та дата) (№
1					
2					
3					