

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ЗПО «ДПТК»

Олександр СТРИЛЕЦЬ

« 28 » серпня 2026 р.

ПОГОДЖЕНО

Заступник директора з НМР ЗПО «ДПТК»

Сергій ГОРДІЄНКО



ПЕРЕЛІК ТЕОРЕТИЧНИХ ПИТАНЬ ДО ПІДСУМКОВОГО ЕКЗАМЕНУ

з дисципліни вища математика
для здобувачів освіти рівня «фаховий молодший бакалавр»
Спеціальність G19 «Будівництво та цивільна інженерія»

О.В. Чопенко

Дніпро, 2026

Екзаменаційний 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 G19 «Будівництво та цивільна інженерія».

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 у будівництві та цивільній інженерії)

1. **Кейс «Результуюча сил, що діють на будівельну конструкцію».** На елемент будівельної конструкції 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.
2. **Кейс «Розрахунок невідомих параметрів будівельної конструкції».** Під час виконання технічних розрахунків отримано декілька взаємопов'язаних рівнянь, що описують сили, навантаження або інші параметри елементів будівельної конструкції. Побудувати систему лінійних алгебраїчних рівнянь, розв'язати її одним із вивчених методів та проаналізувати отримані значення.
3. **Кейс «Геометричне розташування конструктивних елементів».** Положення окремих точок або елементів будівельної конструкції задано координатами. За вихідними даними скласти рівняння прямої або визначити відповідну криву другого порядку, встановити основні геометричні характеристики та виконати графічне представлення.
4. **Кейс «Швидкість зміни параметра будівельної конструкції».** Зміна певного геометричного або технічного параметра задана функцією відповідної змінної. За допомогою похідної визначити швидкість його зміни, обчислити її значення за заданого значення аргументу та надати фізичну або технічну інтерпретацію отриманого результату.
5. **Кейс «Оптимальні параметри будівельної конструкції».** Один із геометричних або технічних параметрів будівельної конструкції чи технологічного процесу заданий функцією певної змінної. За допомогою похідної визначити значення аргументу, за якого досліджуваний показник набуває мінімального або максимального значення, та обґрунтувати практичне значення отриманого результату.
6. **Кейс «Розрахунок площі або об'єму конструктивного елемента».** Геометричні параметри конструктивного елемента задано відповідною функціональною залежністю. За допомогою визначеного інтеграла визначити площу плоскої фігури або об'єм відповідного тіла та пояснити геометричний і практичний зміст отриманого результату.
7. **Кейс «Робота змінної сили».** Під час переміщення елемента конструкції діюча сила змінюється залежно від координати. За заданою функцією сили визначити роботу на встановленому проміжку за допомогою визначеного інтеграла та пояснити фізичний зміст отриманого результату.
8. **Кейс «Математична модель зміни технічного параметра».** Зміна певного параметра будівельної конструкції або технічного процесу описується диференціальним рівнянням першого порядку. Розв'язати рівняння за заданих початкових умов, отримати закон зміни відповідного параметра та проаналізувати його поведінку.
9. **Кейс «Моделювання динамічного процесу».** Для спрощеної математичної моделі динамічного процесу в будівельній конструкції задано залежність зміни певного параметра від часу або його поточного значення. Скласти або розв'язати відповідне диференціальне рівняння, визначити необхідні параметри та пояснити практичне значення отриманого результату.
10. **Кейс «Коливання будівельної конструкції».** Коливальний процес окремого елемента будівельної конструкції описано лінійним диференціальним рівнянням другого

порядку. Скласти характеристичне рівняння, визначити його корені, записати загальний розв'язок та встановити характер коливального процесу.

11. **Кейс «Математична перевірка результатів технічного розрахунку».** Після виконання розрахунку певного параметра будівельної конструкції отримано числовий результат, який суттєво відрізняється від очікуваного. Необхідно перевірити правильність математичної моделі, формул, одиниць вимірювання та послідовності обчислень, визначити можливе джерело помилки та обґрунтувати достовірність остаточного результату.
12. **Кейс «Аналіз технічного параметра будівельної конструкції».** Залежність певного геометричного, механічного або технічного параметра будівельної конструкції від часу, координати або іншої величини задано функцією чи таблицею значень. Побудувати математичне представлення залежності, проаналізувати характер її зміни, визначити найбільш важливі точки або інтервали та зробити обґрунтований висновок.

Самостійна робота 1