

СИЛАБУС: ВИЩА МАТЕМАТИКА

 **Математика, яка буде майбутнє: від матриці до моделі будівельної конструкції**

Освітня програма: G19 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітньо-професійний ступінь: Фаховий молодший бакалавр

Курс: I

Семестр: 1, 2

Обсяг дисципліни: 4 кредити ЄКТС / 120 годин

Лекції: 30 годин

Практичні заняття: 42 години

Самостійна робота: 18 годин

Підготовка до проходження контрольних заходів: 30 годин

Форма підсумкового контролю: залік, екзамен

Викладач: Чопенко Олена Володимирівна, викладач математики та вищої математики

Контакти: chopenkoelena49@gmail.com +380964514357

НАВИЩО МАЙБУТНЬОМУ ФАХІВЦЮ З БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ВИЩА МАТЕМАТИКА?

Можна знати будову будівель і споруд, особливості будівельних конструкцій та технологію виконання будівельних робіт. Можна навчитися користуватися сучасними засобами проєктування та виконувати технічні розрахунки. Але коли потрібно **порахувати, порівняти, спрогнозувати, оптимізувати або перевірити**, без математики професійне рішення перетворюється на здогад.

Вища математика в будівництві та цивільній інженерії — це не набір формул «заради формул».

Це інструмент, який дозволяє відповісти на цілком практичні запитання:

- Як визначити результуючу декількох сил, що діють на будівельну конструкцію або її окремий елемент?
- Як за допомогою координат і рівнянь описати геометричне положення конструктивних елементів?
- Як визначити площу або об'єм конструктивного елемента за заданою математичною залежністю?
- Як знайти значення, за якого певний геометричний або технічний параметр буде максимальним або мінімальним?
- Як математично описати зміну параметрів будівельної конструкції або технологічного процесу?
- Як спрогнозувати характер механічних, динамічних або коливальних процесів у будівельній конструкції?
- Як зрозуміти, чи отриманий під час технічного розрахунку результат взагалі має фізичний і практичний зміст?

Тому головна ідея курсу проста:

Формула — це не відповідь. Формула — це інструмент для отримання та перевірки професійного рішення.

АНАТОМІЯ СУЧАСНОГО ФАХІВЦЯ З БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

[ПРОФЕСІЙНІ ЗНАННЯ] + [МАТЕМАТИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ] = [ОБҐРУНТОВАНЕ ТЕХНІЧНЕ РІШЕННЯ]

Професійна база	Математичний інструментарій	Що отримуємо
Будівельні конструкції та їх елементи	Матриці та системи рівнянь	Розрахунок взаємопов'язаних параметрів
Механіка будівельних конструкцій	Вектори	Аналіз сил, напрямів і результуючих

Геометричні параметри будівель і споруд	Аналітична геометрія	Визначення координат, відстаней, кутів і взаємного розташування конструктивних елементів
Зміна параметрів будівельних конструкцій і процесів	Похідна	Визначення швидкості зміни технічних параметрів
Технічні та геометричні параметри конструкцій	Дослідження функцій	Максимуми, мінімуми, оптимальні параметри
Геометричні та механічні задачі будівництва	Інтеграл	Площа, об'єм, робота, накопичений результат
Механічні, динамічні та коливальні процеси	Диференціальні рівняння	Математичні моделі процесів у будівельних конструкціях
Технічні та розрахункові дані	Excel, GeoGebra, Desmos	Аналіз, графіки та перевірка розрахунків

Будівлі та споруди підпорядковуються законам фізики й механіки. Ці закони описуються математикою. Тому фахівець, який розуміє математичну модель, бачить за цифрами реальну поведінку будівельної конструкції та може обґрунтовано оцінювати результати технічних розрахунків.



ЩО ТИ ЗМОЖЕШ ПІСЛЯ ПРОХОДЖЕННЯ КУРСУ?

Після завершення дисципліни ти зможеш:

- працювати з матрицями та визначниками;
- розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- виконувати дії над векторами;
- розраховувати результуючі сил, що діють на будівельні конструкції та їх окремі елементи;
- використовувати координатний метод;
- складати рівняння прямих;
- працювати з колом, еліпсом, параболою та гіперболою;
- визначати геометричні параметри та взаємне розташування конструктивних елементів;
- читати, будувати та аналізувати графіки функцій;
- обчислювати границі;
- знаходити похідні;
- визначати швидкість зміни параметрів будівельних конструкцій і технологічних процесів;
- знаходити максимуми й мінімуми функцій;
- розв'язувати оптимізаційні задачі;
- визначати оптимальні геометричні та технічні параметри будівельних конструкцій;
- обчислювати невизначені та визначені інтеграли;
- визначати площі та об'єми конструктивних елементів;
- обчислювати роботу змінної сили;
- розв'язувати диференціальні рівняння першого та другого порядків;
- будувати найпростіші математичні моделі механічних процесів у будівельних конструкціях;
- аналізувати механічні, динамічні та коливальні процеси в будівельних конструкціях та їх окремих елементах;
- перевіряти адекватність отриманого технічного результату;
- використовувати цифрові інструменти для розрахунків і побудови графіків.



КАРТА КУРСУ — LEVEL UP ПРОГРАМА

Твій маршрут складається з **5 рівнів**. Кожний наступний рівень використовує інструменти, отримані на попередньому.



LEVEL 1. ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ ТА ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ

«Наводимо порядок у цифрах і силах»

Що вивчаємо:

- матриці;
- дії над матрицями;
- визначники;
- системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- метод Крамера;
- матричний метод;
- метод Гаусса;
- вектори;
- координати та модулі векторів;
- проєкції;
- скалярний добуток;
- кут між векторами.

Головний інструмент:

перетворення великої кількості взаємопов'язаних числових даних на зрозумілу математичну систему.

Будівельний апгрейд:

навчимося представляти сили, що діють на будівельні конструкції та їх окремі елементи, у вигляді векторів, розкладати їх на складові та визначати результуючу.

Практичний сценарій:

на елемент будівельної конструкції діє декілька сил різного напрямку. Завдання — не просто зобразити їх на розрахунковій схемі, а математично визначити їх спільний результат.

● LEVEL 2. АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

«Координати, напрям і геометрія конструкцій»

Що вивчаємо:

- декартову систему координат;
- відстань між точками;
- координати середини відрізка;
- рівняння прямої;
- кут між прямими;
- паралельність;
- перпендикулярність;
- відстань від точки до прямої;
- коло;
- еліпс;
- параболу;
- гіперболу.

Головний інструмент:

перетворення геометричного об'єкта на математичне рівняння і навпаки.

Будівельний апгрейд:

використання координат і геометричних залежностей для опису положення, напрямів, відстаней, геометричних параметрів і взаємного розташування конструктивних елементів будівель та споруд.

Практичний сценарій:

маємо координати двох точок конструктивного елемента — необхідно визначити його напрям, скласти рівняння прямої та проаналізувати взаємне положення з іншим елементом розрахункової схеми.

● LEVEL 3. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ

«Математика зміни: параметри, швидкість зміни, максимум»

Це один із головних рівнів для майбутнього фахівця з будівництва та цивільної інженерії.

Що вивчаємо:

- функції;
- області визначення;

- графіки;
- границі;
- неперервність;
- похідну;
- правила диференціювання;
- диференціал;
- дослідження функцій;
- максимуми та мінімуми;
- оптимізаційні задачі.

Головний інструмент: похідна.

Якщо певний параметр будівельної конструкції або технологічного процесу заданий функціональною залежністю, то похідна дозволяє визначити **швидкість його зміни**, дослідити характер цієї зміни та знайти максимальні або мінімальні значення.

Будівельний апгрейд:

навчимося математично аналізувати, як змінюються геометричні, механічні та технічні параметри будівельних конструкцій і технологічних процесів.

Практичні сценарії:

- визначення швидкості зміни заданого технічного параметра;
- аналіз характеру зміни параметрів будівельної конструкції;
- знаходження екстремальних значень технічної величини;
- визначення оптимального геометричного або технічного параметра за заданою функціональною залежністю.

● LEVEL 4. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ

«Від миттєвої величини — до загального результату»

Якщо похідна відповідає на запитання **«як швидко змінюється?»**, інтеграл допомагає відповісти **«скільки накопичилося за весь процес?»**

Що вивчаємо:

- первісну;
- невизначений інтеграл;
- таблицю інтегралів;
- заміну змінної;
- інтегрування частинами;
- визначений інтеграл;
- формулу Ньютона–Лейбніца;
- геометричні та фізичні застосування інтеграла.

Головний інструмент: інтеграл.

Будівельний апгрейд:

за допомогою визначеного інтеграла навчимося розв'язувати геометричні та фізико-технічні задачі, пов'язані з визначенням площ, об'ємів і роботи змінної сили.

Практичні сценарії:

- обчислення площ плоских фігур і поперечних перерізів;
- визначення об'ємів конструктивних елементів;
- визначення роботи змінної сили;
- застосування інтеграла до фізико-технічних задач;
- аналіз величин, що накопичуються протягом певного процесу.

● LEVEL 5. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ

«Від формули — до математичної моделі будівельної конструкції»

Фінальний рівень курсу.

Тут математика перестає бути окремим набором операцій і перетворюється на **інструмент моделювання реальних процесів**.

Що вивчаємо:

- диференціальні рівняння першого порядку;
- рівняння з відокремлюваними змінними;
- лінійні рівняння першого порядку;

- диференціальні рівняння другого порядку;
- характеристичне рівняння;
- вільні та згасаючі коливання;
- початкові умови;
- математичні моделі механічних процесів.

Головний інструмент:

математична модель динамічного процесу.

Будівельний апгрейд:

- моделювання механічних процесів у будівельних конструкціях;
- аналіз зміни технічних параметрів у часі;
- математичний опис динамічних процесів;
- математичний опис коливань елементів будівельних конструкцій.

Фінальна ідея рівня:

побачити за диференціальним рівнянням не набір символів, а **реальний механічний, динамічний або коливальний процес, який відбувається в будівельній конструкції чи її окремому елементі.**

ТВОЯ МАТЕМАТИЧНА ПАНЕЛЬ ІНСТРУМЕНТІВ

Протягом курсу ти поступово збираєш власний набір математичних інструментів:

Матриця → системи взаємопов'язаних параметрів будівельних конструкцій

Вектор → сила, напрям, результуюча

Координати → положення та взаємне розташування конструктивних елементів

Функція → залежність між технічними та геометричними величинами

Похідна → швидкість зміни параметрів

Екстремум → оптимальний параметр конструкції або процесу

Інтеграл → площа, об'єм, робота та накопичений результат

Диференціальне рівняння → математична модель механічного, динамічного або коливального процесу в будівельній конструкції

ПРАКТИКА: НЕ «ПІДСТАВ ФОРМУЛУ», А РОЗВ'ЯЖИ ЗАДАЧУ

На практичних заняттях ти працюватимеш із 13 основними напрямками:

1. Дії над матрицями та визначники.
2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
3. Вектори та результуючі сил у будівельних конструкціях.
4. Рівняння прямої.
5. Криві другого порядку.
6. Границі функцій.
7. Похідні та диференціали.
8. Максимуми, мінімуми й дослідження функцій.
9. Невизначені інтеграли.
10. Визначені інтеграли.
11. Площі, об'єми та робота змінної сили.
12. Диференціальні рівняння першого порядку.
13. Диференціальні рівняння другого порядку та коливальні процеси в будівельних конструкціях.

Ключове правило практичної роботи:

Правильна цифра без зрозумілого способу її отримання — це ще не повноцінний розв'язок.

ПРОФЕСІЙНІ МІСІЇ

Частина завдань має контекст **будівництва та цивільної інженерії.**

Місія 1. «Сили»

Декілька сил діють на будівельну конструкцію або її окремий елемент. Необхідно визначити

складові та результуючу.

Інструмент: вектори.

Місія 2. «Геометрія конструкції»

Відомі координати характерних точок конструктивного елемента.

Потрібно визначити його геометричне положення, напрям та взаємне розташування з іншими елементами.

Інструмент: аналітична геометрія.

Місія 3. «Оптимум»

Геометричний або технічний параметр будівельної конструкції заданий функцією.

Необхідно знайти його максимальне або мінімальне значення.

Інструмент: екстремум функції.

Місія 4. «Площа та об'єм»

Відома функція, яка описує геометричну форму або зміну параметра конструктивного елемента.

Потрібно визначити площу або об'єм.

Інструмент: визначений інтеграл.

Місія 5. «Динамічний процес»

Процес у будівельній конструкції описується залежністю зміни певного параметра.

Необхідно побудувати або дослідити математичну модель.

Інструмент: диференціальне рівняння.

Місія 6. «Коливання конструкції»

Потрібно визначити характер коливального процесу будівельної конструкції або її окремого елемента.

Інструмент: диференціальне рівняння другого порядку.

DIGITAL GARAGE — ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ

Математика не означає, що всі обчислення потрібно виконувати тільки вручну.

Під час навчання можуть використовуватися:

- GeoGebra — графіки, геометрія, візуалізація;
- Desmos — швидка побудова та дослідження функцій;
- Microsoft Excel / Google Sheets — таблиці, розрахунки, графіки;
- інженерні та наукові калькулятори;
- Google Classroom / LMS — навчальні матеріали, завдання та тестування.

Але діє правило:

Програма може порахувати замість тебе. Пояснити, що саме вона порахувала і чи має результат сенс, повинен ти.

САМОСТІЙНА РОБОТА — 18 ГОДИН

Самостійна робота — це не дублювання практичних занять і не лише виконання домашніх завдань, а самостійне опрацювання визначених програмою тем із подальшим практичним закріпленням отриманих знань.

Під час кожної самостійної роботи здобувач освіти проходить послідовність:

опрацювання теми → основні поняття та формули → алгоритм розв'язування → практичне завдання → перевірка → короткий висновок.

Кожна самостійна робота розрахована на **2 години** та включає теоретичну і практичну складові.

1. Властивості визначників

- основні властивості визначників;
- зміна знака при перестановці рядків або стовпців;
- однакові та пропорційні рядки;
- винесення спільного множника;
- перетворення рядків і стовпців;
- спрощення обчислення визначників;
- практичне завдання на обчислення визначника з використанням його властивостей.

2. Матричний метод розв'язування систем рівнянь

- матричний запис системи лінійних рівнянь;
- матриця коефіцієнтів і матриця невідомих;
- умова існування оберненої матриці;
- використання оберненої матриці;
- алгоритм матричного методу;
- перевірка отриманого розв'язку;
- практичне завдання на розв'язування системи рівнянь матричним методом.

3. Метод Гаусса розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь

- розширена матриця системи;
- елементарні перетворення;
- прямий хід методу Гаусса;
- приведення матриці до ступінчастого вигляду;
- зворотний хід;
- визначення невідомих;
- практичне завдання на розв'язування системи методом Гаусса та перевірку результату.

4. Види рівнянь площини та прямої в просторі

- загальне рівняння площини;
- рівняння площини через задану точку;
- нормальний вектор площини;
- рівняння прямої у просторі;
- канонічне та параметричне рівняння прямої;
- взаємне розташування прямих і площин;
- практичне завдання на складання рівнянь прямої та площини за заданими умовами.

5. Диференціал

- приріст аргументу та приріст функції;
- поняття диференціала;
- зв'язок похідної та диференціала;
- правила знаходження диференціала;
- геометричний зміст диференціала;
- наближені обчислення;
- практичне завдання на знаходження диференціала та його застосування до наближених розрахунків.

6. Первісна та невизначений інтеграл

- поняття первісної;
- невизначений інтеграл;
- основні властивості невизначеного інтеграла;
- таблиця основних інтегралів;
- зв'язок диференціювання та інтегрування;
- перевірка результату диференціюванням;
- практичне завдання на знаходження первісних та обчислення нескладних невизначених інтегралів.

7. Визначений інтеграл. Формула Ньютона–Лейбніца

- поняття визначеного інтеграла;
- межі інтегрування;
- основні властивості визначеного інтеграла;
- геометричний зміст;
- формула Ньютона–Лейбніца;
- порядок обчислення визначеного інтеграла;
- практичне завдання на обчислення визначеного інтеграла та пояснення отриманого результату.

8. Диференціальні лінійні рівняння першого порядку

- поняття диференціального рівняння;
- порядок диференціального рівняння;

- загальний і частинний розв'язки;
- лінійне рівняння першого порядку;
- стандартний вигляд рівняння;
- алгоритм розв'язування;
- практичне завдання на знаходження загального та частинного розв'язків диференціального рівняння.

9. Диференціальні рівняння другого порядку. Математичні моделі механічних процесів

- диференціальні рівняння другого порядку;
- лінійні однорідні рівняння зі сталими коефіцієнтами;
- характеристичне рівняння;
- корені характеристичного рівняння;
- загальний розв'язок;
- математичний опис механічного руху та коливань;
- практичне завдання на розв'язування рівняння другого порядку;
- аналіз спрощеної математичної моделі механічного або коливального процесу в будівельній конструкції чи її окремому елементі.

30 ГОДИН ПІДГОТОВКИ ДО КОНТРОЛЬНИХ ЗАХОДІВ

Окремо передбачено **30 годин** на систематизацію матеріалу та підготовку до контрольних заходів.

Це час на:

- повторення формул;
- повторення алгоритмів;
- виконання тренувальних задач;
- розбір типових помилок;
- самотестування;
- виконання комплексних завдань;
- підготовку до екзамену.

Логіка проста:

На контроль ти приходиш не вчити матеріал — ти приходиш показати, що вже вмієш ним користуватися.

ГЕЙМІФІКАЦІЯ: ЯК НАБРАТИ СВОЇ 100 ХР

Протягом вивчення дисципліни «Вища математика» здобувач освіти може набрати 100 балів (100 ХР) в першому семестрі.

Система оцінювання є накопичувальною: бали нараховуються за виконання практичних завдань, самостійну роботу, модульні контролі.

◆ ЕТАП 1. МОДУЛЬ 1 — 44 ХР

Елементи лінійної та векторної алгебри

Квест	Максимальний ХР
Практичні заняття № 1–5	25
Самостійні роботи № 1–3	9
Модульний контроль № 1	5
Поточне опитування	5
Разом за модуль 1	44

За кожне практичне заняття можна отримати до 2 балів, за кожну самостійну роботу — до 2 балів, за модульний контроль — до 4 балів.

◆ ЕТАП 2. МОДУЛЬ 2 — 28 ХР

Аналітична геометрія

Квест	Максимальний ХР
Практичні заняття № 7–10	20
Самостійна робота № 4	3
Модульний контроль № 2	5

Разом за модуль 2	28
-------------------	----

Після завершення модулів 1–2 можна накопичити:
 $44 + 28 = 72$ ХР.

♦ ЕТАП 3. МОДУЛЬ 3 — 28 ХР

Диференціальне числення функції однієї змінної

Квест	Максимальний ХР
Практичні заняття № 12–14	15
Самостійна робота № 5	3
Поточне опитування	5
Модульний контроль № 3	5
Разом за модуль 3	28

❖ СЕМЕСТРОВИЙ РЕЗУЛЬТАТ- Диференційований залік — 100 ХР

За всі три модулі можна набрати:

$$44 + 28 + 28 = 100 \text{ ХР.}$$

В другому семестрі:

70 ХР — робота протягом семестру;

30 ХР — підсумковий екзамен.

Система оцінювання є накопичувальною: бали нараховуються за виконання практичних завдань, самостійну роботу, модульні контролю та підсумковий екзамен.

♦ ЕТАП 4. МОДУЛЬ 4 — 12 ХР

Інтегральне числення

Квест	Максимальний ХР
Практичні заняття № 16–17	15
Самостійні роботи № 6–7	10
Поточне опитування	5
Модульний контроль № 4	7
Разом за модуль 4	37

♦ ЕТАП 5. МОДУЛЬ 5 — 12 ХР

Диференціальні рівняння

Квест	Максимальний ХР
Практичні заняття № 19–20	10
Самостійні роботи № 8–9	10
Поточне опитування	5
Модульний контроль № 5	8
Разом за модуль 5	33

❖ СЕМЕСТРОВИЙ РЕЗУЛЬТАТ — 70 ХР

За всі п'ять модулів можна набрати:

$$37 + 33 = 70 \text{ ХР.}$$

Для допуску до екзамену необхідно набрати не менше 42 балів із 70, передбачених за роботу протягом семестру. Результати всіх п'яти модульних контролів входять до семестрової складової оцінки.

❖ ФІНАЛЬНИЙ ЕКЗАМЕН — 30 ХР

Екзамен — фінальна перевірка того, чи можеш ти не тільки пам'ятати формулу, а й застосувати її до задачі.

Кожний білет містить три складові:

Частина екзамену	Максимальний бал
1. Теоретичне питання	10
2. Розрахункова задача	10
3. Практично-професійна задача з автомобільного транспорту	10
РАЗОМ	30

На екзамені необхідно набрати не менше 18 балів.

Менше 18 балів означає, що екзамен не складено незалежно від кількості балів, отриманих протягом семестру.

Фінальна формула курсу:

70 балів за семестр + 30 балів за екзамен = 100 балів.

ШКАЛА РЕЗУЛЬТАТУ

Бали	ЄКТС	Результат
90–100	A	Відмінно
82–89	B	Добре
75–81	C	Добре
67–74	D	Задовільно
60–66	E	Задовільно
35–59	FX	Незадовільно, можливе повторне складання
1–34	F	Незадовільно, необхідне повторне вивчення

КОДЕКС МАТЕМАТИЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Правила нашого «розрахункового гаража»

1. No Ctrl+C / Ctrl+V

Чужий розв'язок — не твоя компетентність.

Можна вивчити приклад, розібрати алгоритм і використати аналогічний метод. Але практичні, самостійні та контрольні роботи мають демонструвати **твоє розуміння**.

2. Калькулятор — інструмент, а не заміна мислення

Калькулятор, Excel, GeoGebra чи Desmos можуть допомогти отримати числовий результат.

Але ти повинен уміти відповісти:

- яку формулу використано;
- чому саме її;
- які вихідні дані підставлено;
- що означає результат;
- чи є він фізично реалістичним.

3. ChatGPT та ШІ: можна, але з головою

Штучний інтелект може використовуватися для:

- пояснення незрозумілої теми;
- пошуку альтернативного способу розв'язування;
- генерації додаткових тренувальних прикладів;
- перевірки алгоритму;
- аналізу помилки.

Але фінальний розв'язок, який подається на оцінювання, здобувач освіти повинен **розуміти й уміти захистити самостійно**.

Під час модульних контрольних робіт та екзамену використання цифрових засобів визначається умовами конкретного контрольного заходу.

4. Помилка — це діагностика

Помилився у практичній роботі?

Не проблема, якщо ти можеш:

1. знайти помилку;
2. пояснити її причину;
3. виправити;
4. отримати правильний результат.

У професійній діяльності помилка в розрахунку може коштувати значно дорожче, тому навичка **перевіряти себе** — одна з основних цілей курсу.

5. Одиниці вимірювання мають значення

Результат **20** сам по собі мало що означає.

20 м?

20 с?

20 м/с?

20 Н?

20 кВт?

Правильний числовий результат із неправильною розмірністю — це неправильний технічний результат.

6. Відпрацювання — це повернення результату навчання

Пропущене практичне заняття не означає автоматичну втрату можливості отримати бал.

Але відповідну тему та практичне завдання необхідно опрацювати й виконати.

7. Поважаємо різний стартовий рівень

Хтось швидко бере похідні, а комусь спочатку потрібно повторити дробі, степені чи тригонометрію.

Нормально.

Ми оцінюємо не те, наскільки швидко ти зрозумів тему порівняно з іншими, а те, **якого результату навчання ти досяг.**

✿ ЩО БУДЕ НА ЕКЗАМЕНІ?

Три речі.

1. «Ти розумієш теорію?»

Наприклад:

- що таке визначник;
- що означає похідна;
- що таке визначений інтеграл;
- що називають диференціальним рівнянням.

2. «Ти вмієш рахувати?»

Наприклад:

- розв'язати систему;
- знайти похідну;
- обчислити інтеграл;
- розв'язати диференціальне рівняння.

3. «Ти розумієш, навіщо це фахівцю з будівництва та цивільної інженерії?»

Наприклад:

- знайти результуючу сил, що діють на будівельну конструкцію або її окремий елемент;
- визначити геометричні параметри та взаємне розташування конструктивних елементів;
- обчислити площу або об'єм конструктивного елемента;
- знайти оптимальне значення геометричного або технічного параметра;
- дослідити механічний або динамічний процес у будівельній конструкції;
- проаналізувати коливання будівельної конструкції або її окремого елемента.

🔧 ФОРМУЛА ПРОФЕСІЙНОГО РОЗРАХУНКУ

Під час розв'язування прикладної задачі користуйся одним алгоритмом:

1. Що відомо?

Записати вихідні дані.

2. Що потрібно знайти?

Сформулювати шукану величину.

3. Яка математична модель?

Функція? Система рівнянь? Вектор? Інтеграл? Диференціальне рівняння?

4. Який метод найдоцільніший?

Не використовувати складніший метод, якщо задача розв'язується простішим.

5. Розрахунок.

6. Перевірка.

Знак, порядок величини, одиниці вимірювання, логічність.

7. Висновок.

Що отриманий результат означає для **реальної будівельної конструкції**, її окремого елемента або технологічного процесу в будівництві?



ФІНАЛЬНА МІСІЯ КУРСУ

Мета дисципліни — не зробити з тебе професійного математика.

Мета — зробити так, щоб, зустрівши технічну задачу, ти не казав:

«Я не знаю, яку формулу сюди підставити».

А мислив інакше:

«Які величини тут пов'язані? Яку математичну модель можна побудувати? Який метод підійде? Чи має отриманий результат фізичний сенс?»

Саме в цей момент математика перестає бути шкільним предметом і стає професійним інструментом фахівця з будівництва та цивільної інженерії.

❧ ГОТОВІ ДО СТАРТУ?

Матриці навчать працювати із системами взаємопов'язаних параметрів.

Вектори — бачити сили, їх складові та напрями.

Аналітична геометрія — бачити форму, положення та взаємне розташування конструктивних елементів.

Похідна — бачити зміну параметрів і знаходити їх оптимальні значення.

Інтеграл — бачити площу, об'єм, роботу та загальний результат процесу.

Диференціальні рівняння — бачити математичну модель механічних, динамічних і коливальних процесів у будівельних конструкціях.

А разом вони дають головне:

здатність не вгадувати технічне рішення, а розраховувати, перевіряти й обґрунтовувати його для реальних задач будівництва та цивільної інженерії.