

СИЛАБУС: ВИЩА МАТЕМАТИКА

⚙ **Математика, яка рухає механіку: від матриці до моделі механічної системи**

Освітня програма: G9 «Прикладна механіка»

Освітньо-професійний ступінь: Фаховий молодший бакалавр

Курс: I

Семестр: 1

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: екзамен

Викладач: Чопенко Олена Володимирівна, викладач математики та вищої математики

Контакти: chopenkoelena49@gmail.com +380964514357

⚡ **НАВІЩО МАЙБУТНЬОМУ ФАХІВЦЮ З ПРИКЛАДНОЇ МЕХАНІКИ ВИЩА МАТЕМАТИКА?**

Можна знати будову механізмів і машин, принципи роботи їх окремих елементів та особливості механічних і технологічних процесів. Можна навчитися виконувати технічні операції та користуватися відповідним обладнанням. Але коли потрібно **порахувати, порівняти, спрогнозувати, оптимізувати або перевірити**, без математики професійне рішення перетворюється на здогад.

Вища математика в прикладній механіці — це не набір формул «заради формул».

Це інструмент, який дозволяє відповісти на цілком практичні запитання:

- Як визначити результуючу декількох сил, що діють на механічну систему або її окремий елемент?
- Як за законом руху знайти швидкість і прискорення матеріальної точки або елемента механічної системи?
- Як визначити шлях або переміщення механічного елемента, якщо його швидкість постійно змінюється?
- Як знайти режим, за якого певний механічний або технічний параметр буде максимальним або мінімальним?
- Як за допомогою рівнянь і координат описати положення, взаємне розташування та траєкторію руху елементів механічної системи?
- Як визначити роботу змінної сили, що діє на механічну систему або її елемент?
- Як математично описати механічний рух і динамічний процес?
- Як спрогнозувати характер коливань механічної системи?
- Як за допомогою диференціального рівняння побудувати найпростішу математичну модель механічного процесу?
- Як зрозуміти, чи отриманий під час механічного або технічного розрахунку результат взагалі має фізичний зміст?

Тому головна ідея курсу проста:

Формула — це не відповідь. Формула — це інструмент для отримання та перевірки професійного рішення майбутнього фахівця з прикладної механіки.

🇺🇦 **АНАТОМІЯ СУЧАСНОГО ФАХІВЦЯ З ПРИКЛАДНОЇ МЕХАНІКИ [ПРОФЕСІЙНІ ЗНАННЯ] + [МАТЕМАТИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ] = [ОБҐРУНТОВАНЕ ТЕХНІЧНЕ РІШЕННЯ]**

Професійна база	Математичний інструментарій	Що отримуємо
Будова механізмів і механічних систем	Матриці та системи рівнянь	Розрахунок взаємопов'язаних параметрів механічної системи

Механіка та силова взаємодія елементів	Вектори	Аналіз сил, напрямів, складових і результуючих
Рух механічних систем та їх елементів	Похідна	Швидкість і прискорення
Механічні та технічні параметри	Дослідження функцій	Максимуми, мінімуми, оптимальні режими
Робота механізмів і механічних систем	Інтеграл	Шлях, переміщення, робота, площа, накопичений результат
Динамічні та коливальні процеси	Диференціальні рівняння	Моделі механічного руху, динамічних процесів і коливань
Технічні та розрахункові дані	Excel, GeoGebra, Desmos	Аналіз, графіки та перевірка розрахунків

Механічні системи працюють за законами механіки. Закони механіки описуються математикою. Тому фахівець з прикладної механіки, який розуміє математичну модель процесу, бачить за цифрами реальну поведінку механічної системи, може проаналізувати її параметри, перевірити правильність розрахунків та обґрунтувати технічне рішення.

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 механічну систему або її окремі елементи;
- використовувати координатний метод;
- складати рівняння прямих;
- працювати з колом, еліпсом, параболою та гіперболою;
- використовувати аналітичну геометрію для опису геометричних параметрів і траєкторій руху елементів механічних систем;
- читати, будувати та аналізувати графіки функцій;
- обчислювати границі;
- знаходити похідні та диференціали;
- визначати швидкість та прискорення матеріальної точки або елемента механічної системи за заданим законом руху;
- знаходити максимуми й мінімуми функцій;
- розв'язувати оптимізаційні задачі, пов'язані з визначенням оптимальних механічних і технічних параметрів;
- обчислювати невизначені та визначені інтеграли;
- визначати шлях або переміщення механічного елемента за відомою залежністю швидкості від часу;
- обчислювати роботу змінної сили;
- розв'язувати диференціальні рівняння першого та другого порядків;
- будувати найпростіші математичні моделі механічного руху та механічних процесів;
- аналізувати рух, динамічні та коливальні процеси в механічних системах;
- визначати та аналізувати зміну параметрів механічної системи у часі;
- перевіряти адекватність отриманого механічного або технічного результату;
- пояснювати фізичний зміст отриманих математичних результатів;
- використовувати цифрові інструменти для розрахунків, побудови графіків, аналізу математичних залежностей і перевірки розрахунків.

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.

Механічний апгрейд:

навчимося представляти сили у вигляді векторів, розкласти їх на складові та визначати результуючу силу, що діє на механічну систему або її окремий елемент.

Практичний сценарій:

на елемент механічної системи діє декілька сил різного напрямку. Завдання — не просто зобразити їх у вигляді стрілок, а математично визначити їх складові, напрям і спільний результат дії.

● LEVEL 2. АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

«Координати, напрям і траєкторія»

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.

Механічний апгрейд:

використання координат і геометричних залежностей для опису положення механічних елементів, напрямів їх переміщення, траєкторій руху та елементів розрахункових схем.

Практичний сценарій:

маємо координати двох точок механічної системи — необхідно визначити напрям, скласти рівняння прямої та проаналізувати її взаємне положення з іншою прямою або траєкторією.

● LEVEL 3. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ

«Математика зміни: швидкість, прискорення, максимум»

Це один із головних рівнів для майбутнього фахівця з прикладної механіки.

Що вивчаємо:

- функції;
- області визначення;

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

Головний інструмент: похідна.

Якщо координата матеріальної точки або елемента механічної системи задана функцією $s = s(t)$,

то похідна дозволяє перейти до швидкості, а наступна похідна — до прискорення:

$s(t) \rightarrow v(t) \rightarrow a(t)$.

Механічний апгрейд:

навчимося математично аналізувати, як змінюються параметри механічної системи або її окремих елементів у часі.

Практичні сценарії:

- визначення миттєвої швидкості механічного елемента;
- визначення прискорення;
- знаходження екстремальних значень механічної або технічної величини;
- визначення оптимального режиму 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.

Механічний апгрейд:

за відомою залежністю швидкості механічного елемента від часу можна визначити пройдений ним шлях, а за відомою залежністю сили від переміщення — визначити роботу змінної сили.

Практичні сценарії:

- визначення пройденого шляху механічного елемента;
- визначення роботи змінної сили;
- обчислення площ;
- обчислення об'ємів;
- аналіз величин, що накопичуються протягом механічного або технологічного процесу.

● LEVEL 5. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ

«Від формули — до математичної моделі механічного процесу»

Фінальний рівень курсу.

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

Механічний апгрейд:

- моделювання руху механічних систем та їх елементів;
- аналіз зміни швидкості механічного елемента;
- дослідження динамічних процесів;
- математичний опис коливань механічної системи.

Фінальна ідея рівня:

побачити за диференціальним рівнянням не набір символів, а **реальний фізичний процес, який відбувається в механічній системі або з її окремим елементом.**



ТВОЯ МАТЕМАТИЧНА ПАНЕЛЬ ІНСТРУМЕНТІВ

Протягом курсу ти поступово збираєш власний набір математичних інструментів:

Матриця → системи взаємопов'язаних параметрів

Вектор → сила, напрям, швидкість

Координати → положення і траєкторія механічного елемента

Функція → залежність між механічними та технічними величинами

Похідна → швидкість зміни параметрів, швидкість і прискорення руху

Екстремум → оптимальний режим механічного або технічного процесу

Інтеграл → шлях, робота, площа, об'єм і накопичений результат

Диференціальне рівняння → математична модель механічного процесу



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

На практичних заняттях ти працюватимеш із 13 основними напрямками:

1. Дії над матрицями та визначниками.
2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
3. Вектори та результуючі сил, що діють на механічні системи та їх елементи.
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, шлях і робота.
12. Диференціальні рівняння першого порядку.
13. Диференціальні рівняння другого порядку та коливальні процеси механічних систем.

Під час виконання професійно орієнтованих завдань математичні методи

використовуватимуться для **розрахунку сил і їх результуючих, аналізу руху механічних систем та їх елементів, визначення швидкості й прискорення, знаходження оптимальних значень технічних параметрів, обчислення шляху та роботи змінної сили, а також математичного моделювання механічних і коливальних процесів.**

Ключове правило практичної роботи:

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

ПРОФЕСІЙНІ МІСІЇ

Частина завдань має контекст **прикладної механіки**.

Місія 1. «Сили»

Декілька сил діють на механічну систему або її окремий елемент. Необхідно визначити складові та результуючу.

Інструмент: вектори.

Місія 2. «Рух»

Відомий закон переміщення матеріальної точки або елемента механічної системи.

Потрібно знайти швидкість і прискорення.

Інструмент: похідна.

Місія 3. «Оптимум»

Механічний або технічний параметр заданий функцією.

Необхідно знайти його максимальне або мінімальне значення та визначити оптимальний режим роботи механічної системи.

Інструмент: екстремум функції.

Місія 4. «Який шлях пройдено?»

Відома функція зміни швидкості матеріальної точки або елемента механічної системи.

Потрібно знайти пройдений шлях.

Інструмент: визначений інтеграл.

Місія 5. «Механічний рух»

Процес руху механічної системи або її окремого елемента описується законом зміни певного параметра.

Необхідно побудувати або дослідити математичну модель механічного процесу.

Інструмент: диференціальне рівняння.

Місія 6. «Коливання»

Потрібно визначити характер коливального процесу механічної системи 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 процесу або руху елемента механічної системи.



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).

Із них:

70 ХР — робота протягом семестру;

30 ХР — підсумковий екзамен.

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

◆ ЕТАП 1. МОДУЛЬ 1 — 20 ХР

Елементи лінійної та векторної алгебри

Квест	Максимальний ХР
Практичні заняття № 1–5	10
Самостійні роботи № 1–3	6
Модульний контроль № 1	4
Разом за модуль 1	20

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 — 14 ХР

Аналітична геометрія

Квест	Максимальний ХР
Практичні заняття № 7–10	8
Самостійна робота № 4	2
Модульний контроль № 2	4
Разом за модуль 2	14

Після завершення модулів 1–2 можна накопичити:
 $20 + 14 = 34$ ХР.

♦ ЕТАП 3. МОДУЛЬ 3 — 12 ХР

Диференціальне числення функції однієї змінної

Квест	Максимальний ХР
Практичні заняття № 12–14	6
Самостійна робота № 5	2
Модульний контроль № 3	4
Разом за модуль 3	12

♦ ЕТАП 4. МОДУЛЬ 4 — 12 ХР

Інтегральне числення

Квест	Максимальний ХР
Практичні заняття № 16–17	4
Самостійні роботи № 6–7	4
Модульний контроль № 4	4
Разом за модуль 4	12

♦ ЕТАП 5. МОДУЛЬ 5 — 12 ХР

Диференціальні рівняння

Квест	Максимальний ХР
Практичні заняття № 19–20	4
Самостійні роботи № 8–9	4
Модульний контроль № 5	4
Разом за модуль 5	12

❖ СЕМЕСТРОВИЙ РЕЗУЛЬТАТ — 70 ХР

За всі п'ять модулів можна набрати:

$$20 + 14 + 12 + 12 + 12 = 70 \text{ ХР.}$$

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	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:

$$70 \text{ балів за семестр} + 30 \text{ балів за екзамен} = 100 \text{ балів.}$$



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 дроби, 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 прикладної механіки?»

Наприклад:

- знайти результуючу сил, що діють на механічну систему або її окремий елемент;
- визначити швидкість і прискорення матеріальної точки або елемента механічної системи;
- обчислити пройдений шлях за відомим законом зміни швидкості;
- знайти оптимальне значення механічного або технічного параметра;
- дослідити процес руху механічної системи або її окремого елемента;
- проаналізувати коливання механічної системи.

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.

Виконати необхідні математичні перетворення та обчислення, послідовно записуючи основні етапи розв'язування.

6. Перевірка.

Знак, порядок величини, одиниці вимірювання, логічність.

7. Висновок.

Що отримана цифра означає для **реальної механічної системи**, її окремого елемента або **технічного процесу**?

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?»

Для майбутнього фахівця з прикладної механіки це означає вміти побачити за умовою задачі **реальну механічну систему або процес**: визначити сили та їх результуючу, описати положення і рух механічних елементів, знайти швидкість і прискорення, дослідити зміну технічних параметрів, обчислити шлях і роботу, проаналізувати коливальний або інший динамічний процес.

Саме в цей момент математика перестає бути шкільним предметом і стає **професійним інструментом фахівця з прикладної механіки**.

❖ ГОТОВІ ДО СТАРТУ?

Матриці навчать працювати із системами взаємопов'язаних величин.

Вектори — бачити сили, їх складові та напрями.

Координати — описувати положення, напрям і траєкторію руху механічних елементів.

Функції — бачити залежності між механічними та технічними величинами.

Похідна — бачити зміну, визначати швидкість і прискорення.

Екстремум — знаходити максимальні, мінімальні та оптимальні значення параметрів.

Інтеграл — бачити результат процесу, визначати шлях, роботу, площу та накопичену величину.

Диференціальні рівняння — бачити математичну модель механічного руху, динамічного або коливального процесу.

А разом вони дають головне:

здатність не вгадувати технічне рішення, а розраховувати, перевіряти, аналізувати й обґрунтовувати його під час розв'язування професійних задач з прикладної механіки.