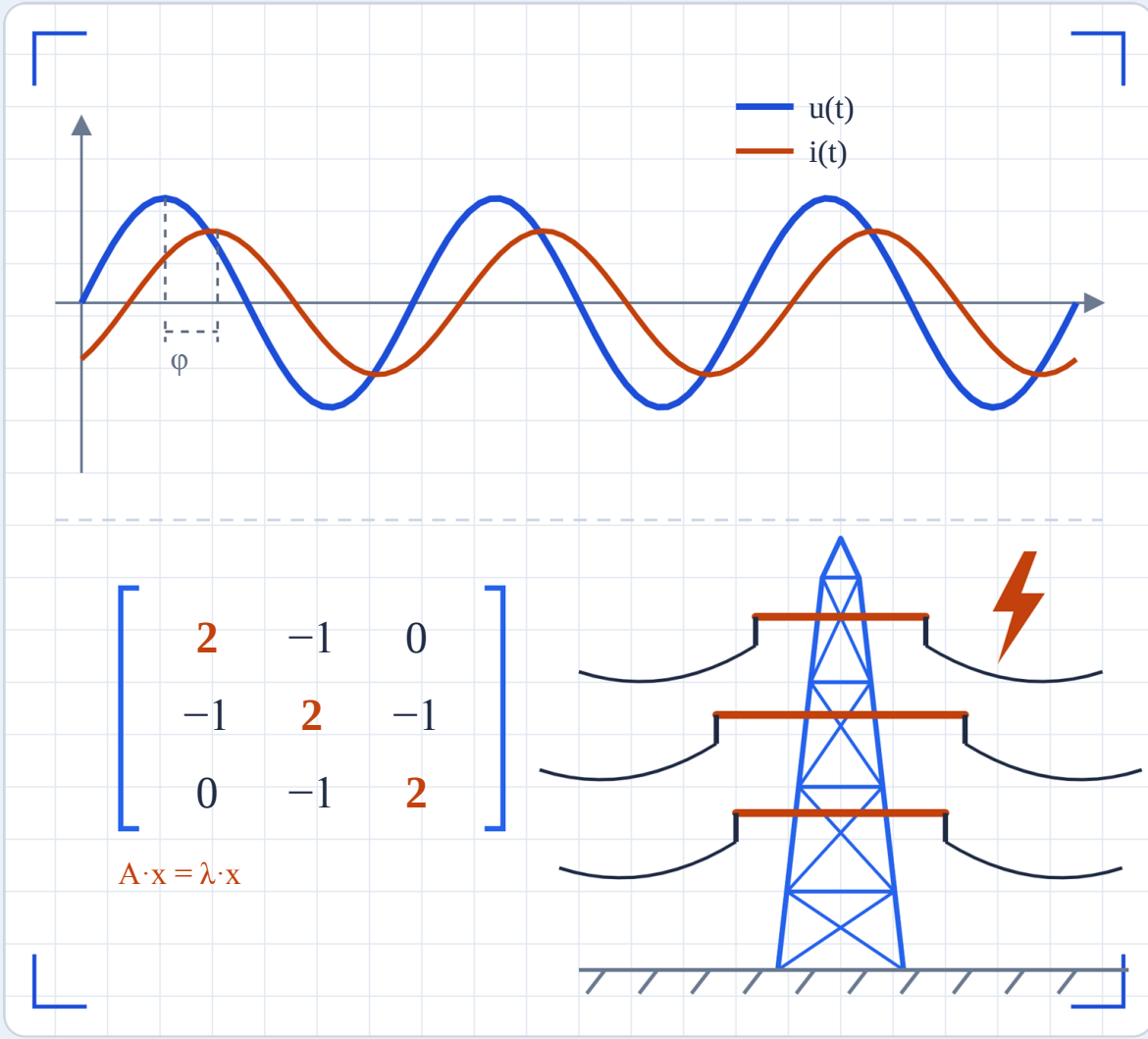
НУБіП УКРАЇНИ · ННІ ЕАіЕ

Кафедра вищої та прикладної математики

Нестандартні математичні задачі

Науковий гурток · 2026–2027 навчальний рік

Математика – головний інструмент інженера-електроенергетика: від рівнянь кола до оптимізації мережі.



Керівник гуртка

к. пед. н., доцент Гай Г. А.

sylenok.hanna@nubip.edu.ua

МЕТА

Мета роботи гуртка

Науковий гурток «Нестандартні математичні задачі» орієнтований на студентів ННІ ЕАіЕ, які прагнуть поглибити математичні знання та навчитися застосовувати їх у реальних інженерних задачах електроенергетики.

Гурток є місцем, де математика перестає бути абстракцією і стає практичним інструментом інженера.

ЦІЛІ

Основні цілі роботи гуртка

1. Розвиток математичних здібностей студентів та формування алгоритмічного мислення.
2. Поглиблення знань з розділів вищої математики, що мають пряме прикладне значення в енергетиці.
3. Формування навичок математичного моделювання реальних фізичних та технічних процесів.
4. Підготовка студентів до участі у науково-практичних конференціях та конкурсах наукових робіт.
5. Вироблення навичок самостійного дослідження, наукового аналізу та письмового викладу результатів.
6. Формування математичної компетентності як основи професійної підготовки інженера-електроенергетика.

ЗАВДАННЯ

Завдання гуртка

1. Опанування нестандартних методів розв’язання математичних задач, що виходять за межі типової навчальної програми.
2. Дослідження застосувань аналітичної геометрії, векторного аналізу, матричних та оптимізаційних методів у задачах проектування електроенергетичних об’єктів.
3. Розробка та захист індивідуальних наукових досліджень із використанням математичного апарату.
4. Підготовка доповідей та тез для участі у студентських наукових конференціях.
5. Опанування комп’ютерних інструментів математичного моделювання: Mathcad, GeoGebra, Desmos тощо.
6. Формування умінь аналізувати, порівнювати методи та обирати оптимальний підхід до вирішення конкретної інженерної задачі.

ФОРМИ РОБОТИ

Форми роботи

Теоретичні заняття

Виклад теоретичного матеріалу керівником гуртка, розбір опорних математичних понять та методів із прикладами їх застосування в електроенергетиці.

Практичні заняття

Розв’язання задач підвищеної складності, аналіз реальних технічних ситуацій, виконання математичних розрахунків та побудова геометричних моделей.

Самостійна дослідницька робота

Написання наукових робіт, підготовка доповідей і тез, індивідуальне опрацювання додаткових джерел за темою.

Комп’ютерне моделювання

Використання GeoGebra, Desmos, Mathcad для чисельних розрахунків і візуалізації математичних моделей.

Дискусії та круглі столи

Обговорення результатів досліджень, рецензування робіт однокурсників, спільний пошук розв’язань.

Участь у конференціях

Підготовка та презентація доповідей на науково-практичних конференціях університету та всеукраїнського рівня.

ПЛАН

Тематичний план на 2026–2027 навчальний рік

1. Матриці та дії над матрицями. Застосування в аналізі електричних кіл
2. Визначники. Правило Крамера. Розв’язання систем рівнянь електричних кіл
3. Власні числа і власні вектори матриці. Коливання та резонанс в електричних системах
4. Вектори: скалярний, векторний і мішаний добутки. Застосування у задачах електромагнетизму
5. Аналітична геометрія. Лінії і поверхні. Геометрія підстанцій і ліній електропередачі
6. Функція та її властивості. Границя функції. Неперервність
7. Похідна функції та її застосування. Аналіз режимів роботи електроенергетичних систем
8. Інтеграл. Методи інтегрування. Енергетичні задачі
9. Функції багатьох змінних. Частинні похідні. Оптимізація в ЕЕС
10. Підсумкове заняття. Елементи математичної статистики. МНК. Захист наукових досліджень

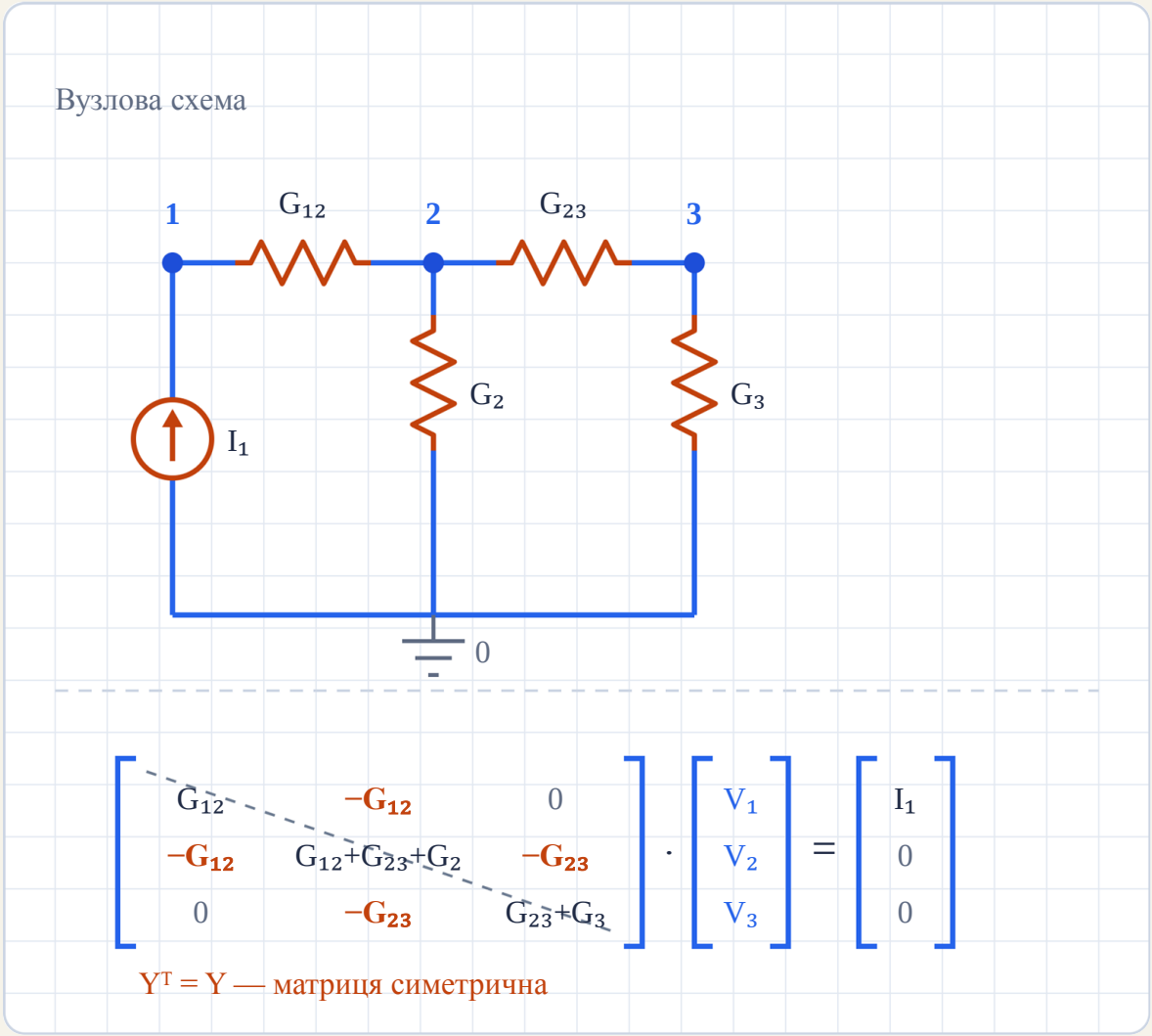
ЗАНЯТТЯ 1 · 24.09.2026

Матриці та дії над матрицями

- Додавання, множення на число, множення матриць
- Рівняння Кірхгофа в матричній формі та топологія кола
- Матриця провідностей вузлів Y: формування за схемою

ПРАКТИЧНА ЗАДАЧА

Скласти матрицю Y для заданого кола і перевірити її симетрію



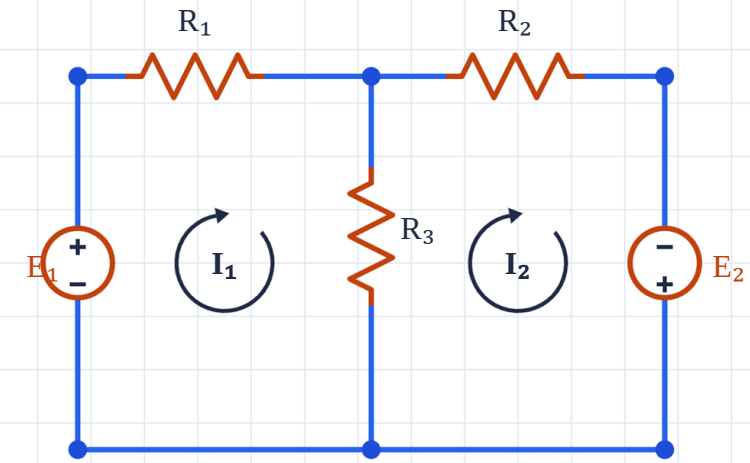
ЗАНЯТТЯ 2 · 15.10.2026

Визначники. Правило Крамера

- Визначник: геометричний зміст, розклад за рядком (формула Лапласа)
- Правило Крамера, метод Гаусса й обернена матриця для СЛАР
- Струми у вузлах і контурах електричного кола

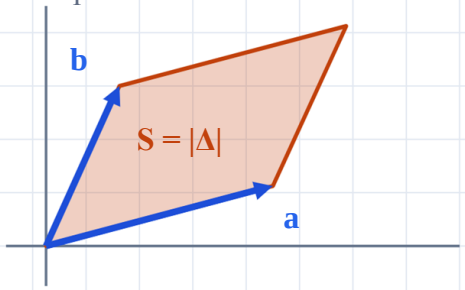
ПРАКТИЧНА ЗАДАЧА

Знайти струми кола методами Крамера і Гаусса



Метод контурних струмів

Геометричний зміст Δ



Правило Крамера

$$a_{11}I_1 + a_{12}I_2 = b_1$$

$$a_{21}I_1 + a_{22}I_2 = b_2$$

$$\Delta = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

$$I_1 = \Delta_1/\Delta,\ I_2 = \Delta_2/\Delta$$

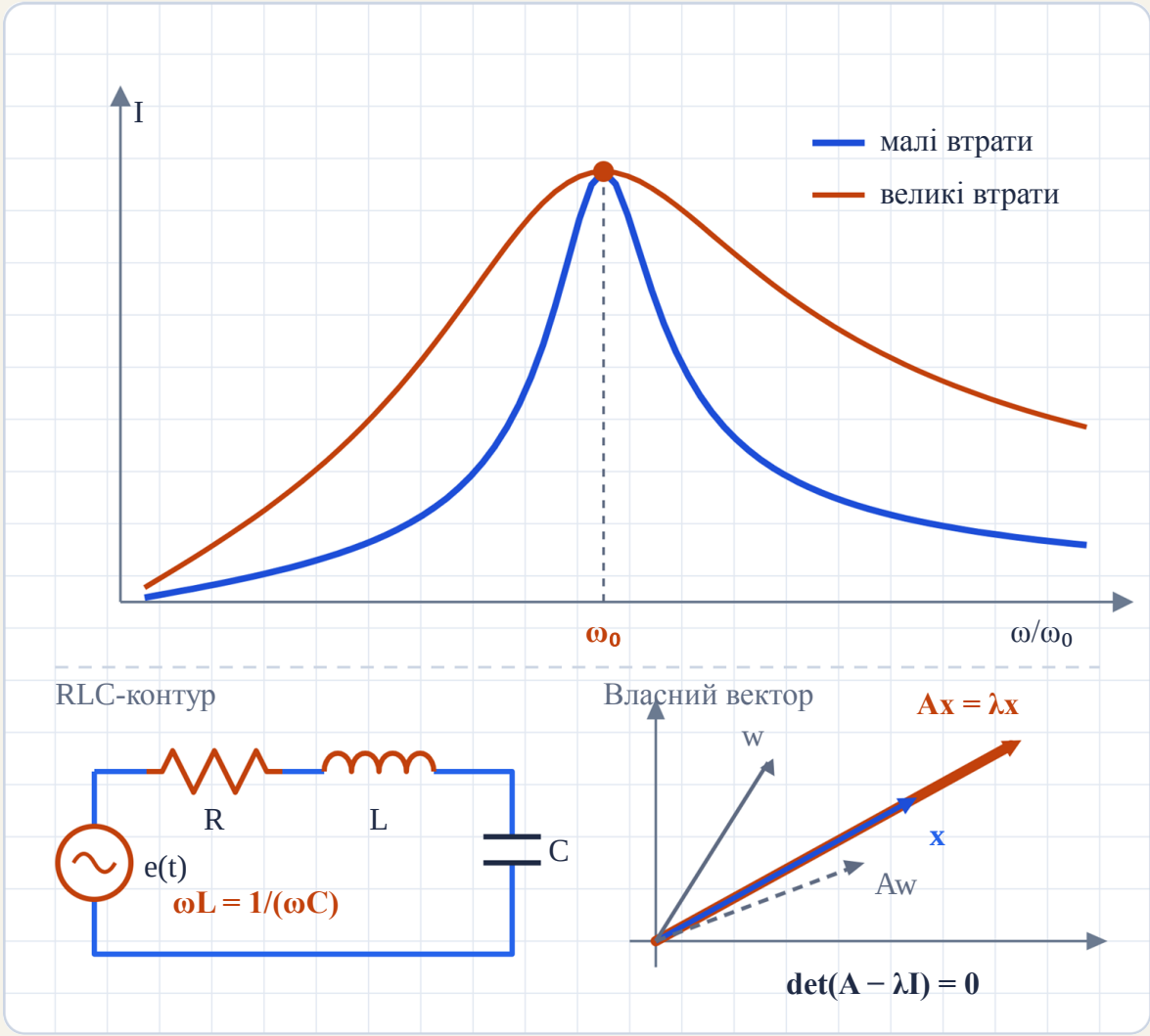
ЗАНЯТТЯ 3 · 29.10.2026

Власні числа і власні вектори

- Характеристичний поліном $\det(A - \lambda I) = 0$
- Власний вектор не змінює напрямку при перетворенні A
- Власні частоти RLC-кола, резонанс і стійкість

ПРАКТИЧНА ЗАДАЧА

Знайти власні числа матриці 3×3 динамічної системи



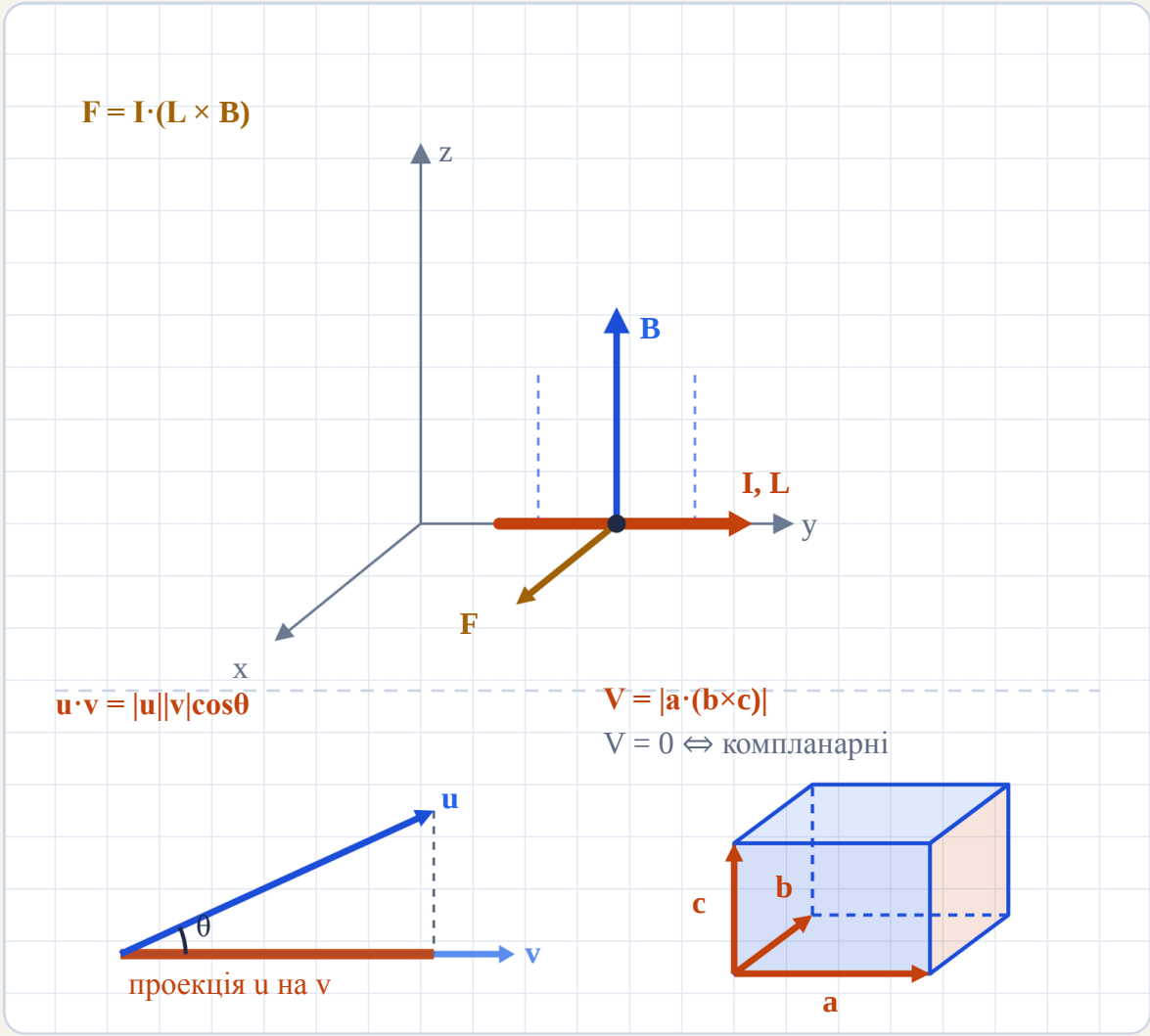
ЗАНЯТТЯ 4 · 12.11.2026

Вектори в електромагнетизмі

- Скалярний добуток: проекція вектора напруженості на поверхню
- Векторний добуток: сила Лоренца та закон Ампера
- Мішаний добуток: об’єм паралелепіпеда, компланарність

ПРАКТИЧНА ЗАДАЧА

Обчислити силу, що діє на провідник зі струмом у магнітному полі



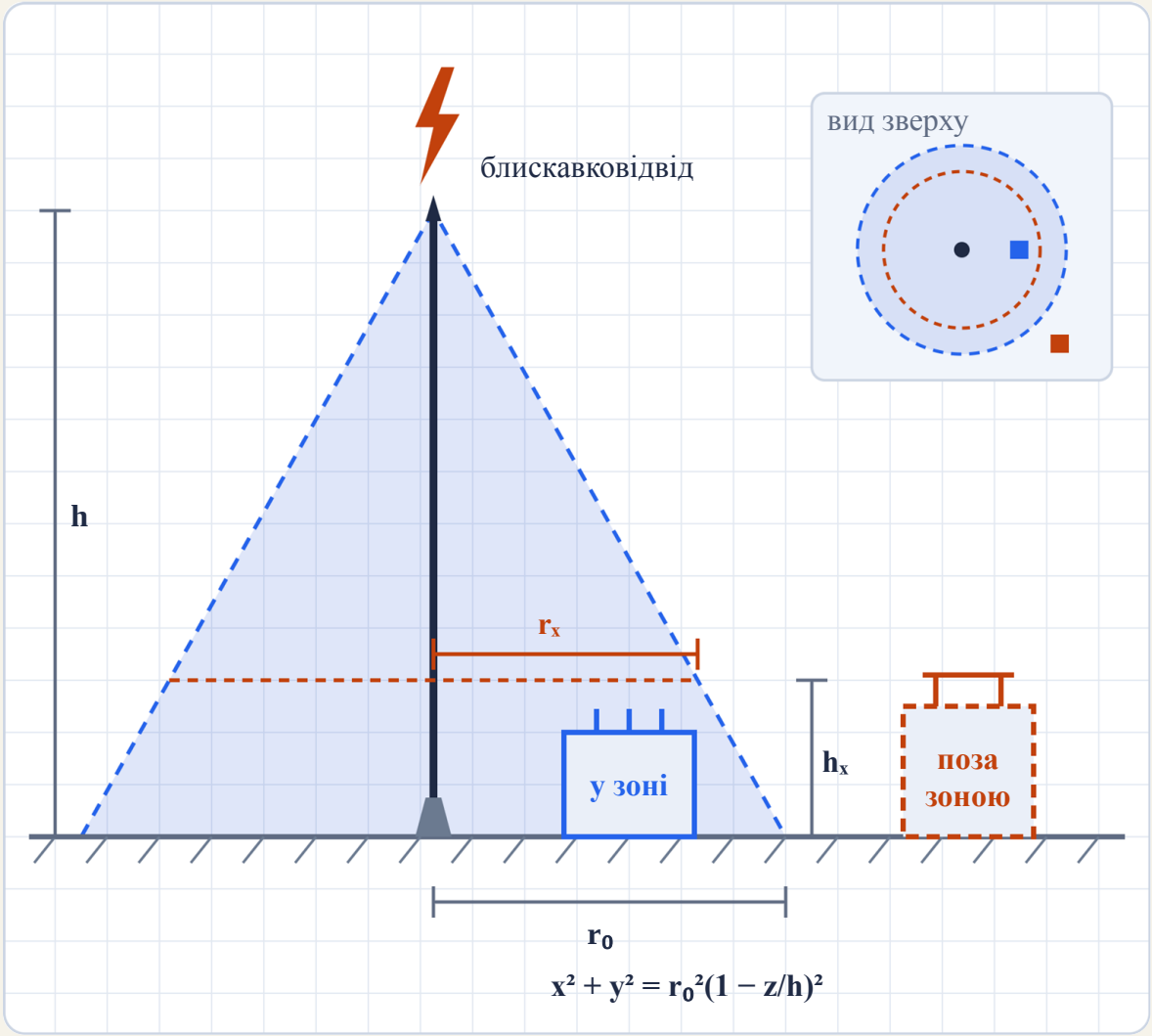
ЗАНЯТТЯ 5 · 11.02.2027

Аналітична геометрія підстанцій

- Пряма і площина: осі шинопроводів, кабельні траси, секції шин
- Конічна поверхня як модель зони захисту блискавковідводу
- Відстань від точки до прямої і до площини

ПРАКТИЧНА ЗАДАЧА

Чи потрапляє об’єкт підстанції в зону блискавковідводу висотою h?



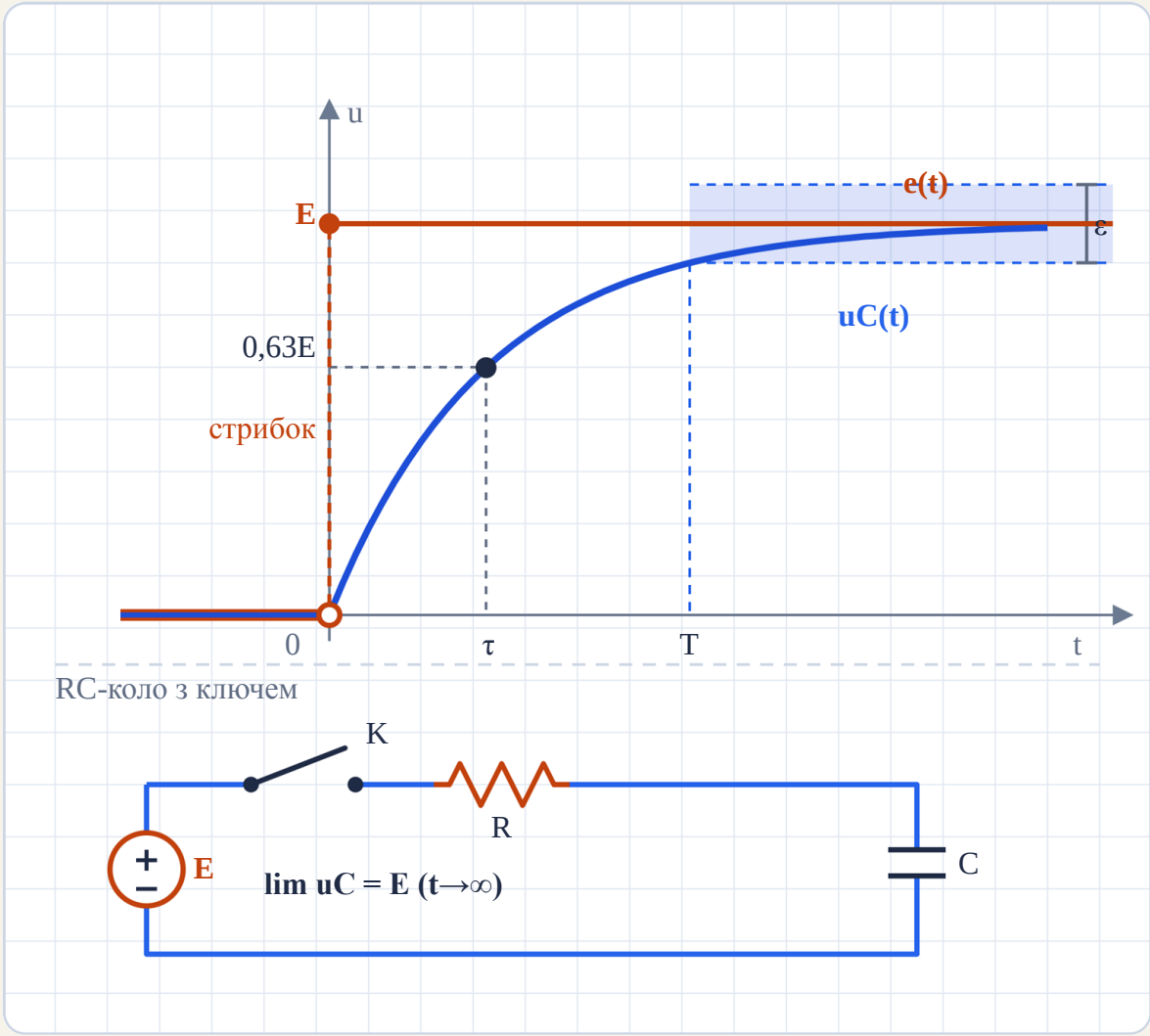
ЗАНЯТТЯ 6 · 25.02.2027

Функція, границя, неперервність

- Режими ЕЕС як функції часу; елементарні функції та їх графіки
- Границя: ε–δ означення, перша та друга визначні границі
- Розриви функції як стрибкоподібні зміни режиму

ПРАКТИЧНА ЗАДАЧА

Дослідити неперервність функції перехідного процесу в колі



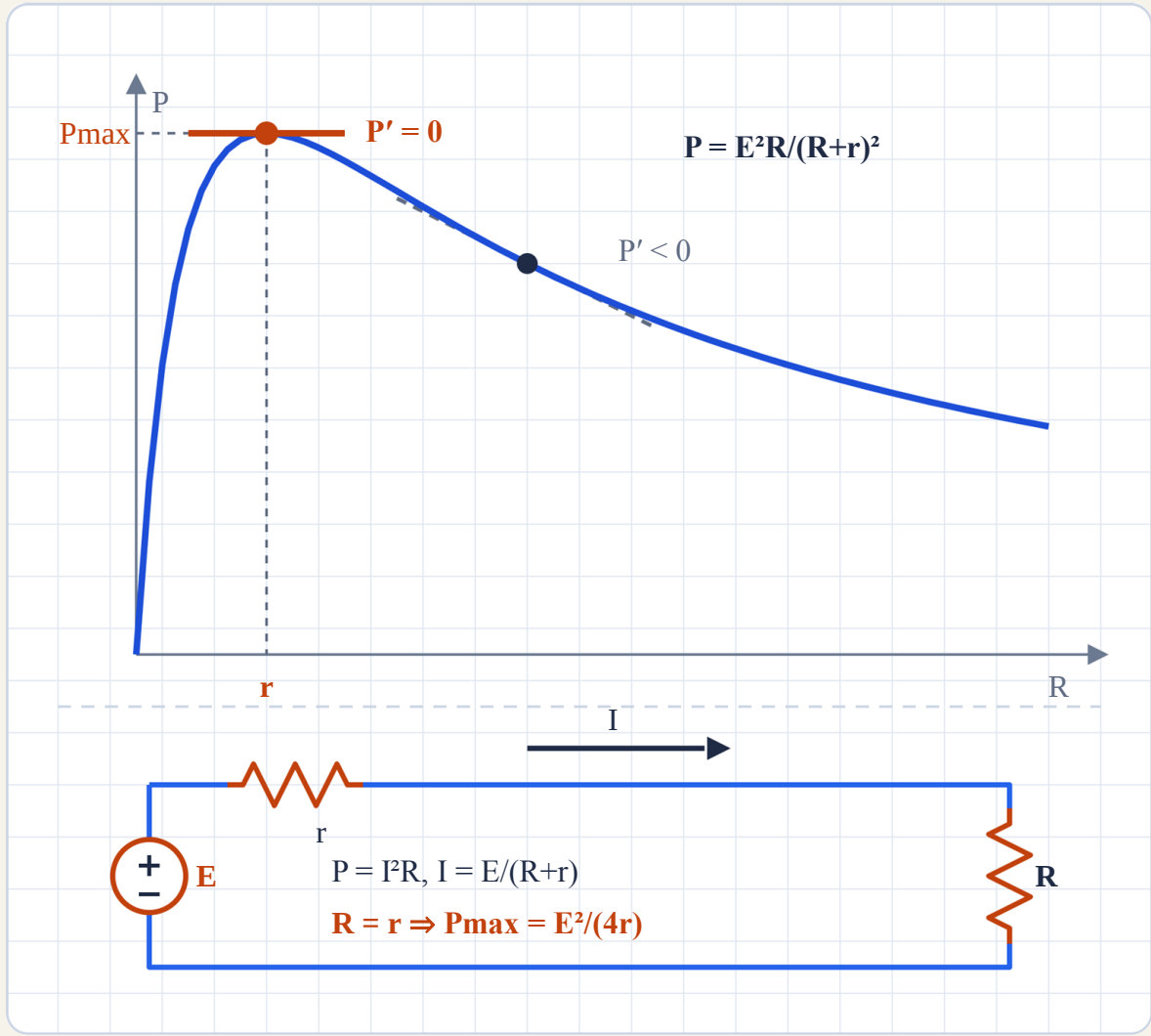
ЗАНЯТТЯ 7 · 11.03.2027

Похідна та режими роботи ЕЕС

- Похідна як миттєва швидкість зміни; правила диференціювання
- Екстремум: максимум потужності, мінімум втрат
- Правило Лопіталя; монотонність, опуклість, точки перегину

ПРАКТИЧНА ЗАДАЧА

Знайти максимум потужності від джерела до навантаження



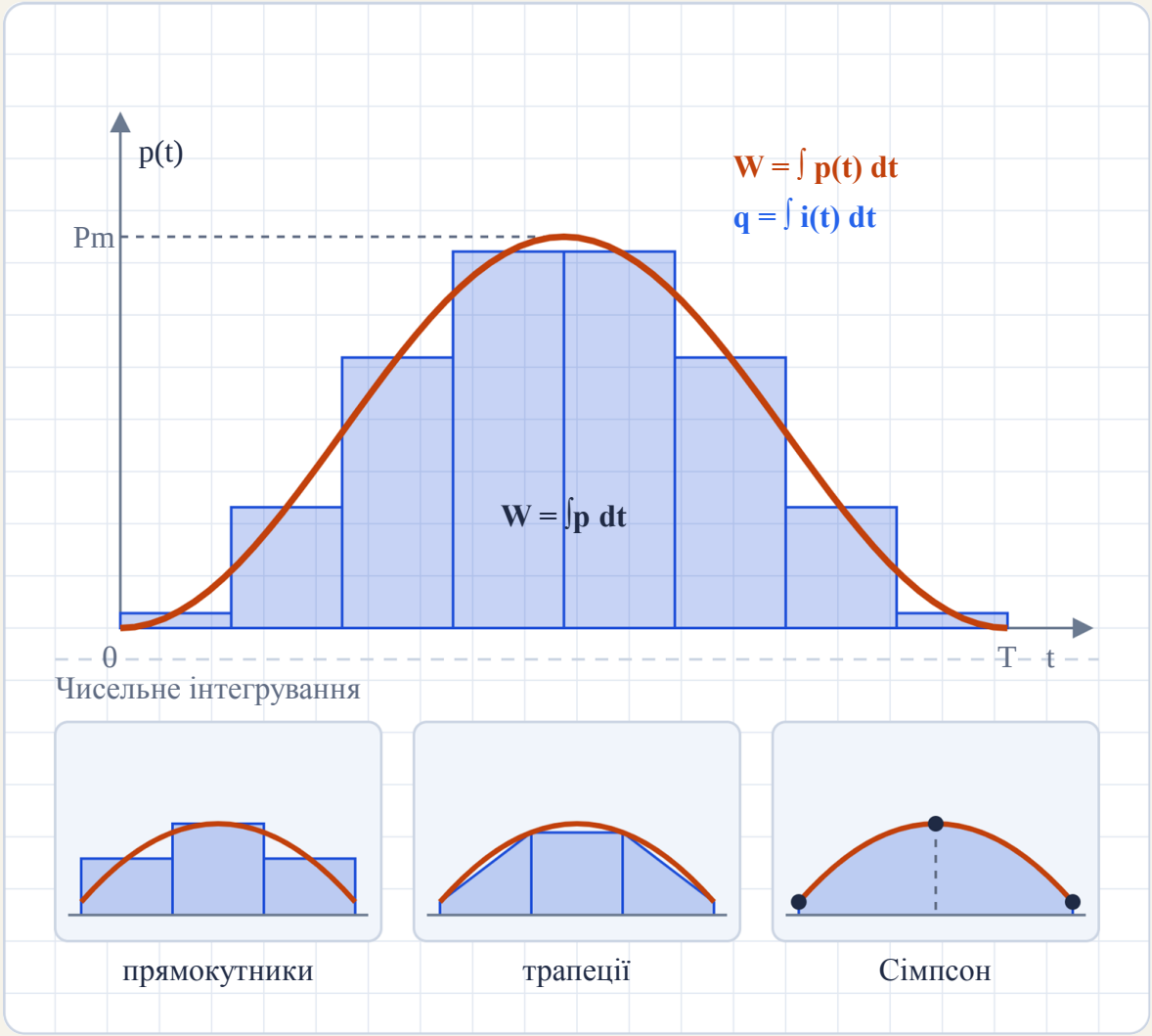
ЗАНЯТТЯ 8 · 18.03.2027

Інтеграл і енергетичні задачі

- Методи інтегрування; формула Ньютона–Лейбніца
- Енергія W = ∫p(t)dt і заряд q = ∫i(t)dt
- Чисельні методи: прямокутники, трапеції, Сімпсон

ПРАКТИЧНА ЗАДАЧА

Розрахувати енергію нелінійного навантаження за заданий проміжок часу



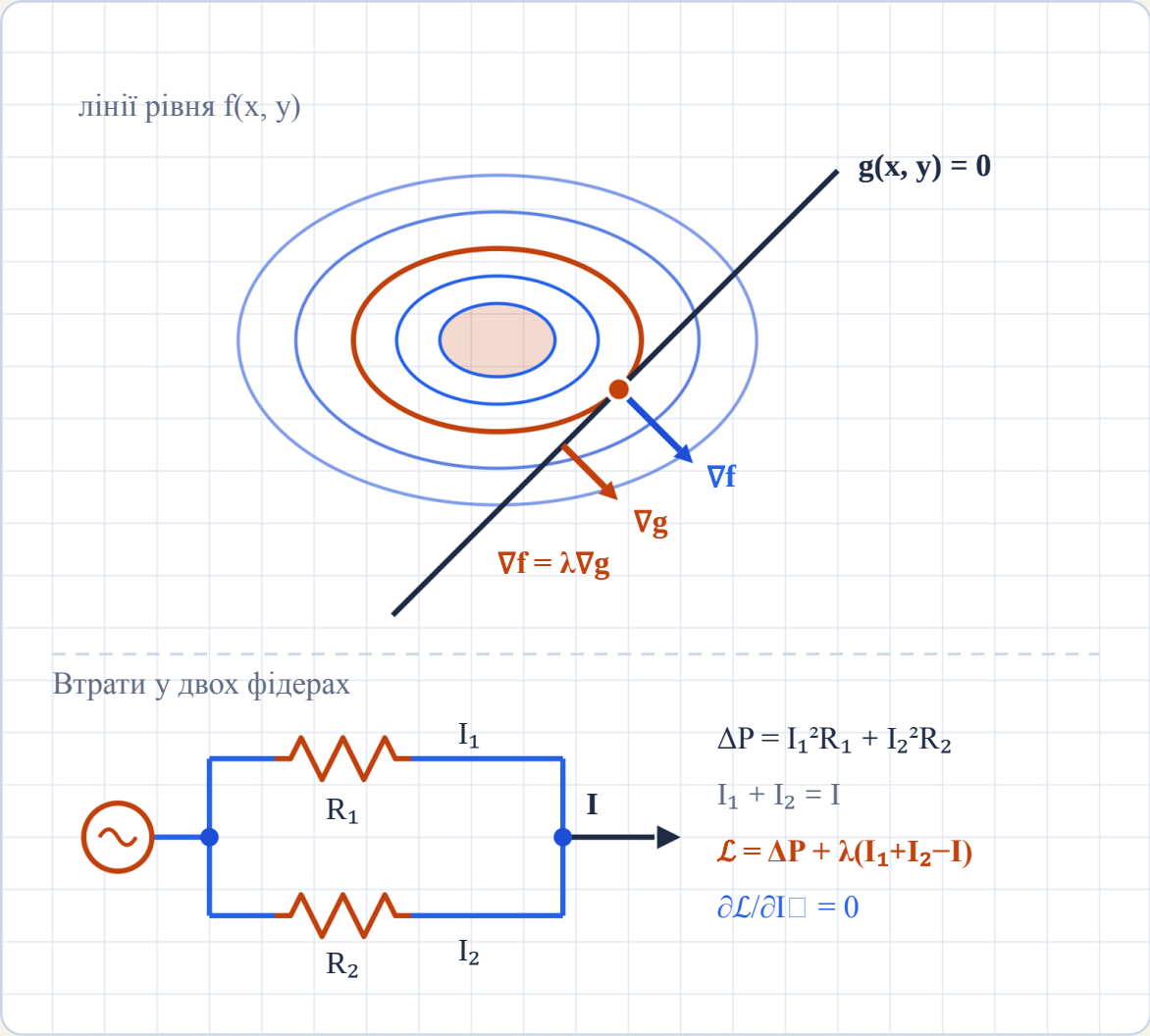
ЗАНЯТТЯ 9 · 25.03.2027

Функції багатьох змінних

- Лінії рівня; потенціал поля як функція координат
- Частинні похідні, градієнт ∇f, повний диференціал
- Метод множників Лагранжа

ПРАКТИЧНА ЗАДАЧА

Мінімізувати втрати потужності в мережі методом Лагранжа



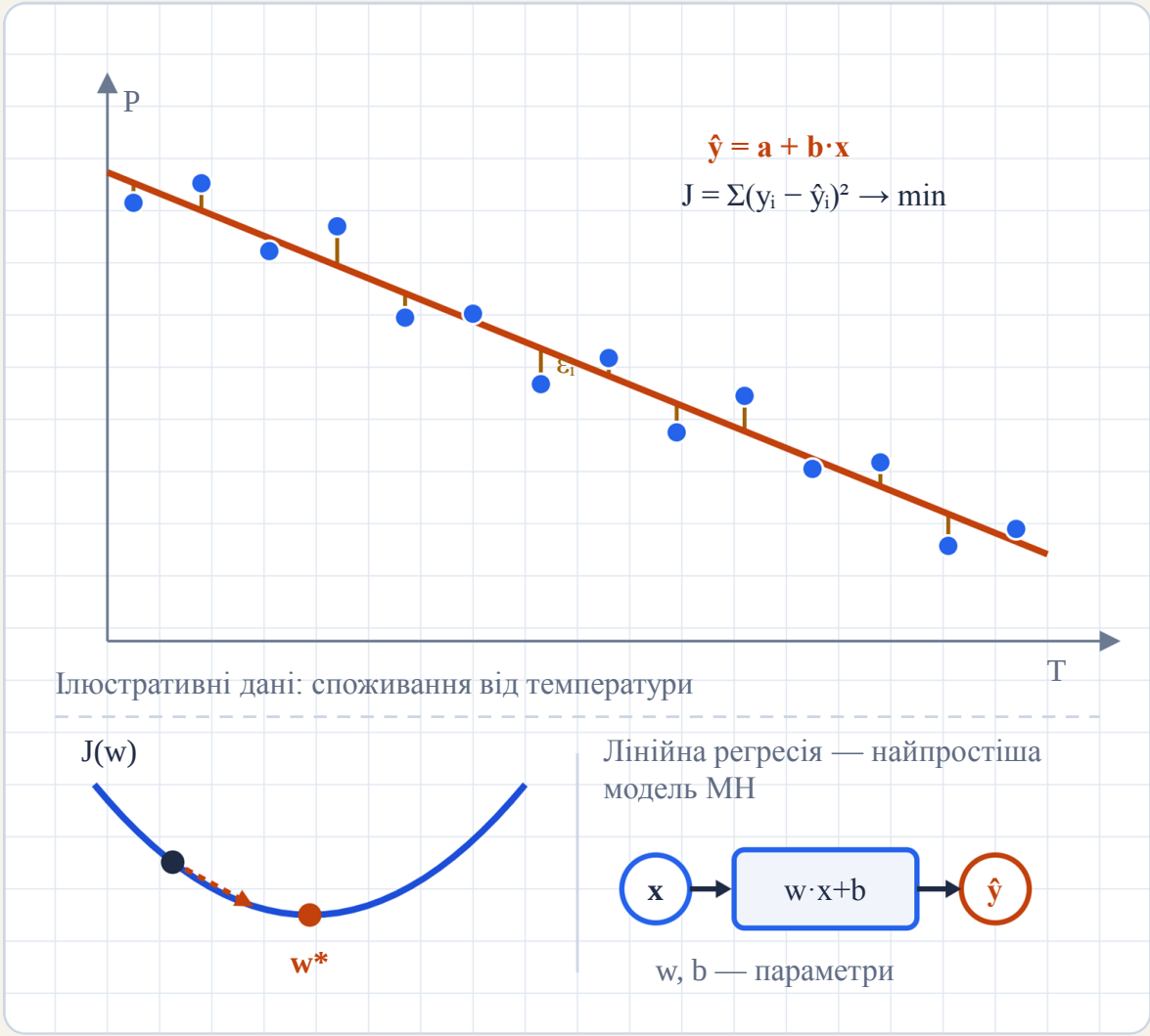
ЗАНЯТТЯ 10 · 08.04.2027

Статистика, МНК і захист робіт

- Вибірка, середнє, дисперсія, кореляція
- МНК: апроксимація навантажувальних кривих, прогноз споживання
- Лінійна регресія — найпростіша модель машинного навчання

ПІДСУМКОВЕ ЗАНЯТТЯ

Захист досліджень: 5–7 хв. + запитання



СКЛАД ГУРТКА · 2026–2027

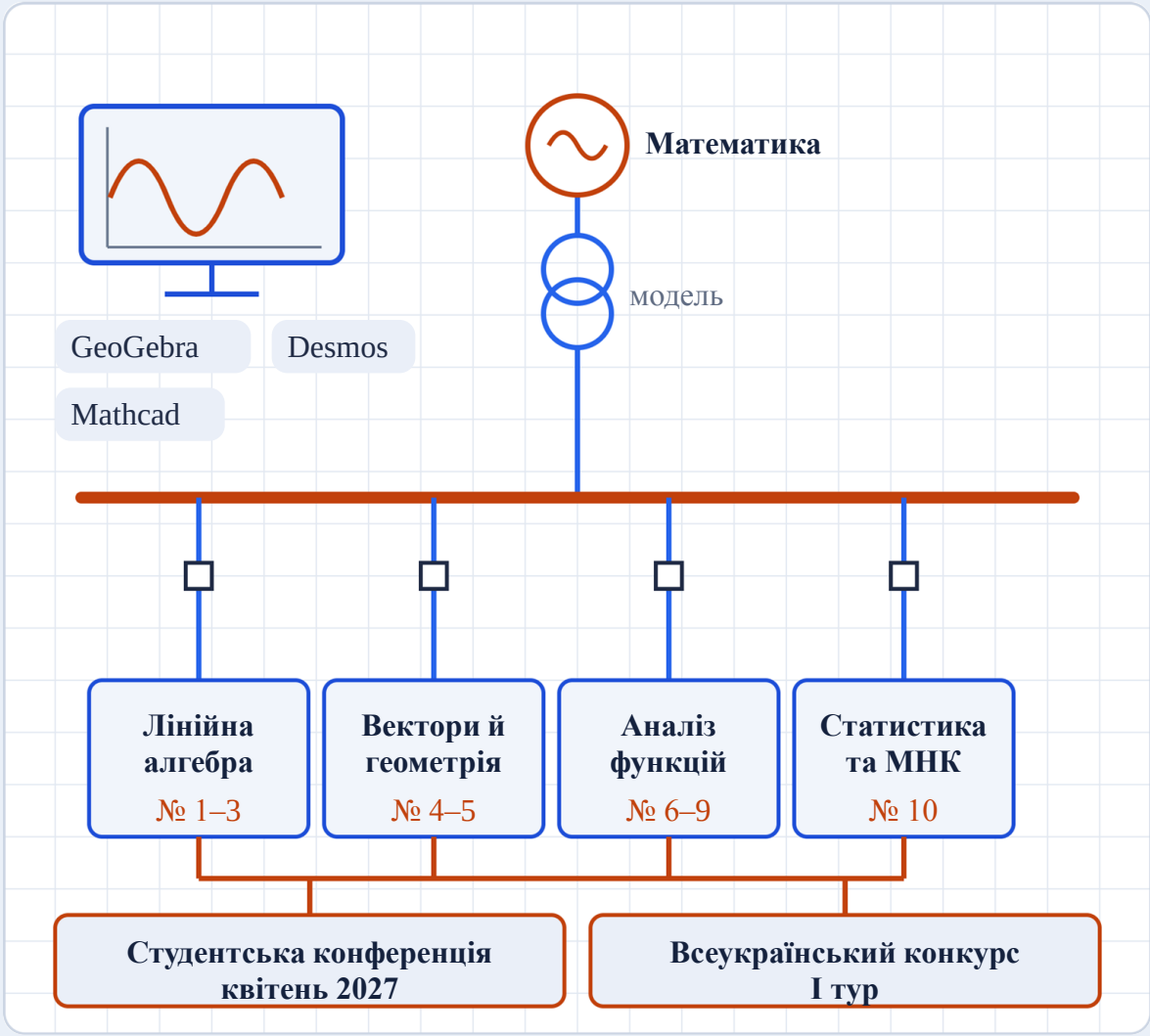
Учасники гуртка

1. **Печеконов Андрій Юрійович**
   староста гуртка
2. **Кравець Олександр Віталійович**
3. **Тіяра Дмитро Вікторович**
4. **Бородійчук Назарій Олександрович**
5. **Михайленко Богдан Олегович**
6. **Задорожний Денис Віталійович**
7. **Вахрамєєв Микола Олександрович**
8. **Рудкевич Віталій Віталійович**
9. **Скрипник Данило Олексійович**
10. **Чмихун Єгор Ігорович**
11. **Шакун Марк Денисович**
12. **Шило Арсеній Володимирович**
13. **Тяпаєв Нікіта Володимирович**

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ · 2026–2027

Результати роботи гуртка

- Індивідуальні наукові роботи: 10 рекомендованих тем
- Доповіді й тези для студентської конференції, квітень 2027
- І тур Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт
- Інструменти моделювання: GeoGebra, Desmos, Mathcad



КЕРІВНИК ГУРТКА

к. пед. н., доцент Гай Г. А.

sylenok.hanna@nubip.edu.ua