

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ЗПО «ДПТК»
Олександр СТРИЛЕЦЬ
31.08.2026 р.
ПОГОДЖЕНО
Заступник директора з навчально-методичної
роботи ЗПО «ДПТК»
Сергій ГОРДІЄНКО
31.08.2026 р.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СЛУХАЧІВ №1

Дисципліна: Програмне забезпечення інженерних розрахунків

Цільова аудиторія: Слухачі (галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво; спеціальність: G19 Будівництво та цивільна інженерія; освітньо-професійний ступінь: «фаховий молодший бакалавр»)

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ІНФОРМАТИКИ ТА АЛГОРИТМІЗАЦІЇ

Напрямок 1: Опрацювання теоретичного матеріалу та конспектування

Кількість годин: 2 академічні години.

Форма контролю: Перевірка конспектів, усне опитування на практичних заняттях, тестування.

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДЛЯ СЛУХАЧА

Самостійна робота з матеріалами курсу «Програмне забезпечення інженерних розрахунків» — це не механічне переписування тексту. Це процес «інженерного демонтажу» інформації: ви маєте розібрати складні поняття на складові, зрозуміти принципи їхньої взаємодії та «зібрати» з них новий практичний інструмент, який ви зможете застосувати у своїй щоденній роботі на будівельному майданчику, в проектному бюро чи за пультом ПЕОМ.

Особлива увага під час роботи приділяється формуванню алгоритмічного мислення та навичок роботи з інформацією, що є основою для подальшого опанування програмного забезпечення.

БЛОК 1. ІНФОРМАЦІЯ ТА ЇЇ ВИМІРЮВАННЯ (1 година)

Завдання: Опрацювати поняття інформації, її властивості, одиниці вимірювання, принципи кодування.

1.1. Теоретична візуалізація матеріалу (Схема для конспекту)

Слухачам необхідно перенести дану схему в робочий зошит та доповнити її власними прикладами з галузі будівництва.

[ІНФОРМАЦІЯ В ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКАХ]

1. ЩО ТАКЕ ІНФОРМАЦІЯ?

Суть: Набір даних про об'єкти та явища, які можуть бути сприйняті суб'єктом.

Приклад G19: Технічне завдання на проектування будівлі, результати геодезичних вимірювань, кошторисна документація.

2. ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Суть: Біт — мінімальна одиниця. Байт = 8 біт. Кілобайт = 1024 байт.

Приклад G19: Розмір файлу креслення в AutoCAD, обсяг бази даних будівельних матеріалів.

3. КОДУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Суть: Перетворення інформації у форму, зручну для зберігання та обробки.

Приклад G19: Кодування тексту (ASCII, Unicode), кодування графіки (RGB), кодування чисел (двійкова система).

4. ДВІЙКОВА СИСТЕМА ЧИСЛЕННЯ

Суть: Позиційна система з основою 2, використовує цифри 0 та 1.

Приклад G19: Уся цифрова техніка (комп'ютери, контролери, датчики) працює на двійковій системі.

1.2. Практичне завдання до Блоку 1 (Письмово в конспекті)

Уявіть, що ви працюєте в проєктному відділі будівельної компанії. Вам необхідно передати колезі файл креслення, який містить 5 аркушів формату A1. Оцініть приблизний розмір цього файлу в мегабайтах, якщо відомо, що один аркуш у форматі PDF займає близько 2 МБ.

Дія: Запишіть у конспект розрахунок: $5 \text{ аркушів} \times 2 \text{ МБ} = 10 \text{ МБ}$. Скільки це байтів? Скільки це бітів?

БЛОК 2. АЛГОРИТМИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ (1 година)

Завдання: Опрацювати поняття алгоритму, його властивості, типи алгоритмів, блок-схеми.

2.1. Теоретична візуалізація (Схема для конспекту)

[АЛГОРИТМ У БУДІВЕЛЬНИХ РОЗРАХУНКАХ]

ЩО ТАКЕ АЛГОРИТМ?

Це скінченна послідовність чітко визначених кроків (команд), виконання яких приводить до розв'язання поставленої задачі.

[ВЛАСТИВОСТІ АЛГОРИТМУ]

1. **Дискретність:** Розбиття процесу на окремі кроки.
2. **Визначеність:** Кожен крок має бути однозначно зрозумілим.
3. **Зрозумілість:** Усі дії — у межах компетенції виконавця.
4. **Універсальність:** Працює для будь-яких вхідних даних.
5. **Скінченність:** Завершується за скінченну кількість кроків.
6. **Результативність:** Приводить до конкретного результату.

[ТИПИ АЛГОРИТМІВ]

1. **Лінійний:** Команди виконуються послідовно одна за одною.
2. **Розгалужений:** Виконання залежить від виконання умови.
3. **Циклічний:** Деяка послідовність команд виконується багаторазово.

2.2. Практичне завдання до Блоку 2 (Письмово в конспекті)

Складіть алгоритм розрахунку площі поперечного перерізу балки прямокутної форми.

Дія: Запишіть у конспект:

1. Ввести вихідні дані (ширина b , висота h).
2. Обчислити площу $S = b \times h$.
3. Вивести результат S .

Накресліть блок-схему цього алгоритму.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТА КОНТРОЛЮ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. **Формат:** Робота виконується у спеціальному робочому зошиті (або в електронному вигляді, якщо це передбачено викладачем).
2. **Глосарій:** Наприкінці модуля слухач повинен створити особистий міні-словник термінів, адаптованих до будівництва: інформація, дані, кодування, біт, байт, двійкова система, алгоритм, блок-схема.
3. **Критерії оцінювання (Контроль):**
 - Повнота конспектування базових ідей (30%).
 - Здатність адаптувати абстрактні поняття до конкретних реалій будівельної галузі (40%).
 - Глибина самостійного опрацювання та наявність власних прикладів (30%).

Підсумкова порада для слухачів: Пам'ятайте, що інформатика — це не абстрактні розділи про біти та байти. Це фундамент для розуміння того, як працює комп'ютер, на якому ви будете виконувати розрахунки. Комп'ютер може виконати розрахунок за секунди, але лише людина, наділена алгоритмічним мисленням, здатна правильно поставити задачу та перевірити результат.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СЛУХАЧІВ №2

Дисципліна: Програмне забезпечення інженерних розрахунків

Змістовий модуль 2: Прикладні програмні засоби (Excel, MathCAD)

Цільова аудиторія: Слухачі (галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво; спеціальність: G19 Будівництво та цивільна інженерія; освітньо-професійний ступінь: «фаховий молодший бакалавр»)

ВСТУП: ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ БУДІВЕЛЬНИКА

Цей методичний посібник розроблено для організації самостійної роботи під час вивчення другого змістового модуля. Поняття «електронна таблиця», «формула», «функція», «масив», «матриця» є не абстрактними термінами, а вашим щоденним інструментарієм.

Для фахівця-будівельника здатність виконувати розрахунки в Excel, розв'язувати рівняння в MathCAD, будувати графіки та діаграми є такою ж важливою навичкою, як і вміння читати креслення.

НАПРЯМ 1. РОБОТА З ПРОГРАМНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ДЛЯ РОЗРАХУНКІВ (Excel)

Обсяг: 2 години

Форма контролю: Перевірка конспектів, усне опитування на практичних заняттях, тестування.

1.1. Завдання для самостійного опрацювання

Слухач повинен завести окремий розділ у робочому зошиті та скласти структурований конспект за такими векторами:

- 1. Основи роботи з Excel:** Призначення, структура вікна, робота з комітками, формулами, посиланнями (відносні, абсолютні, мішані).
- 2. Побудова графіків та діаграм:** Лінія тренда, апроксимація, коефіцієнт достовірності R^2 .
- 3. Розв'язання рівнянь чисельними методами:** Метод спроб, підбір параметра.

1.2. Теоретична візуалізація (Схема для конспекту)

[МОЖЛИВОСТІ EXCEL ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ РОЗРАХУНКІВ]

1. ТАБЛИЧНІ РОЗРАХУНКИ

Суть: Автоматизація обчислень за формулами.

Приклад G19: Розрахунок кошторису будівельних робіт (обчислення вартості матеріалів, робіт, накладних витрат).

2. ПОБУДОВА ГРАФІКІВ

Суть: Візуалізація залежностей між даними.

Приклад G19: Побудова графіка залежності міцності бетону від віку, деформацій від навантаження.

3. РОЗВ'ЯЗАННЯ РІВНЯНЬ

Суть: Використання чисельних методів для знаходження коренів.

Приклад G19: Визначення критичної сили втрати стійкості стиснутого стержня.

1.3. Практичний міні-кейс до Напрямку 1 (Письмово)

Уявіть, що ви працюєте в кошторисному відділі будівельної компанії. Вам необхідно розрахувати вартість матеріалів для зведення стіни.

Завдання: Створіть у конспекті таблицю для розрахунку:

- Вихідні дані: довжина стіни (10 м), висота стіни (3 м), товщина стіни (0,5 м).
- Обсяг кладки: $V = \text{довжина} \times \text{висота} \times \text{товщина}$.
- Вартість цегли: 5000 грн/м³.
- Загальна вартість: $V \times 5000$.

Запишіть формули для розрахунку в Excel.

НАПРЯМ 2. РОБОТА З MATHCAD ДЛЯ ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКІВ

Обсяг: 2 години

Форма контролю: Перевірка конспектів, усне опитування на практичних заняттях, тестування.

2.1. Завдання для самостійного опрацювання

1. **Основи роботи з MathCAD:** Інтерфейс, панелі інструментів, введення формул, знак присвоювання.
2. **Розв'язання рівнянь:** Функції root, polyroots, lsolve, find.
3. **Робота з масивами та матрицями:** Створення, індексація, операції.
4. **Побудова графіків:** 2D та 3D графіки, форматування.

2.2. Теоретична візуалізація: Функції MathCAD для розв'язання рівнянь [ВБУДОВАНІ ФУНКЦІЇ MATHCAD ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ РОЗРАХУНКІВ]

1. ROOT (Знаходження кореня рівняння)

Синтаксис: root(f(x), x) або root(f(x), x, a, b)

Приклад G19: Визначення критичної сили втрати стійкості стиснутого стержня.

2. POLYROOTS (Знаходження всіх коренів полінома)

Синтаксис: polyroots(v), де v — вектор коефіцієнтів.

Приклад G19: Розв'язання рівнянь вищих степенів для розрахунку конструкцій.

3. LSOLVE (Розв'язання системи лінійних рівнянь)

Синтаксис: lsolve(A, b), де A — матриця коефіцієнтів, b — вектор вільних членів.

Приклад G19: Розрахунок зусиль у стержнях ферми.

4. FIND (Розв'язання системи рівнянь у блоці given/find)

Синтаксис: Find(x, y, z)

Приклад G19: Розв'язання системи рівнянь для розрахунку напружень у вузлах конструкції.

2.3. Практичний кейс до Напрямку 2 (Письмово)

Розв'яжіть нелінійне рівняння $x^3 - 10x + 2 = 0$ у MathCAD.

Завдання:

1. Побудуйте графік функції $f(x) = x^3 - 10x + 2$.
2. Визначте інтервали відділення коренів.
3. Застосуйте функцію root для знаходження коренів.
4. Запишіть результати в конспект.

НАПРЯМ 3. ПІДГОТОВКА ДО ТЕСТУВАННЯ

Обсяг: 2 години

Форма контролю: Тестування (в LMS).

3.1. Методологія підготовки до тестування

Тестування — це перевірка ваших знань з теоретичного матеріалу модуля. Воно складається з питань на вибір однієї правильної відповіді, множинний вибір, встановлення відповідності та послідовності.

3.2. Ключові теми для підготовки

1. Призначення та структура Excel.
2. Формули та посилання в Excel.
3. Побудова графіків та діаграм в Excel.
4. Розв'язання рівнянь чисельними методами в Excel.
5. Призначення та можливості MathCAD.
6. Функції root, polyroots, lsolve, find.
7. Робота з масивами та матрицями в MathCAD.
8. Побудова 2D та 3D графіків у MathCAD.
9. Символьні обчислення в MathCAD.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТА КОНТРОЛЮ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. **Формат:** Робота виконується у спеціальному робочому зошиті (або в електронному вигляді).
2. **Глосарій:** Наприкінці модуля слухач повинен створити особистий міні-словник термінів: комірка, формула, посилання, лінія тренда, апроксимація, root, polyroots, lsolve, find, ранжована змінна, матриця, символьні обчислення.
3. **Критерії оцінювання (Контроль):**
 - Повнота конспектування базових ідей (30%).
 - Здатність адаптувати абстрактні поняття до конкретних реалій будівельної галузі (40%).
 - Результати тестування (30%).

Підсумкова порада для слухачів: Excel та MathCAD — це ваші головні інструменти для розрахунків. Опануйте їх досконало, і ви зможете виконувати будь-які інженерні задачі швидко та точно.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СЛУХАЧІВ №3

Дисципліна: Програмне забезпечення інженерних розрахунків

Змістовий модуль 3: Основи програмування та автоматизації розрахунків (VBA)

Цільова аудиторія: Слухачі (галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво; спеціальність: G19 Будівництво та цивільна інженерія; освітньо-професійний ступінь: «фаховий молодший бакалавр»)

ВСТУП: АВТОМАТИЗАЦІЯ ЯК КЛЮЧ ДО ЕФЕКТИВНОСТІ

Третій змістовий модуль присвячений автоматизації розрахунків за допомогою VBA. У сучасному будівництві автоматизація є ключовим фактором підвищення ефективності праці. Замість того, щоб вручну перебирати сотні цифр, ви можете написати макрос, який зробить це за секунди.

НАПРЯМ 1. ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ В VBA

Обсяг: 2 години

Форма контролю: Перевірка конспектів, усне опитування, тестування.

1.1. Теоретична візуалізація (Схема для конспекту)

[ОСНОВИ VBA ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИКІВ]

1. ЩО ТАКЕ VBA?

Суть: Мова програмування, вбудована в Microsoft Office для автоматизації роботи.

Приклад G19: Автоматизація розрахунку кошторису будівельних робіт.

2. МАКРОС

Суть: Послідовність команд, яка зберігається під певним ім'ям і може бути виконана багаторазово.

Приклад G19: Макрос для обробки результатів геодезичних вимірювань.

3. ТИПИ ДАНИХ

Суть: Integer (цілі числа), String (текст), Boolean (True/False), Double (дійсні числа).

Приклад G19: Integer — для кількості поверхів, Double — для навантажень.

4. ОПЕРАТОРИ

Суть: InputBox (введення), MsgBox (виведення), If...Then (умова), For...Next (цикл).

Приклад G19: InputBox — для введення вихідних даних, MsgBox — для виведення результату.

1.2. Практичне завдання до Напрямку 1 (Письмово)

Напишіть макрос на VBA для обчислення площі прямокутника.

Завдання:

1. Оголосіть змінні a, b, S типу Double.
2. Використайте InputBox для введення a та b.
3. Обчисліть $S = a * b$.
4. Виведіть результат через MsgBox.

Запишіть код у конспект.

НАПРЯМ 2. АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКІВ В EXCEL ЗА ДОПОМОГОЮ VBA

Обсяг: 2 години

Форма контролю: Перевірка конспектів, усне опитування, тестування.

2.1. Завдання для самостійного опрацювання

1. **Робота з комітками:** Range, Cells, ActiveCell.
2. **Робота з масивами:** Оголошення, введення, виведення, обробка.
3. **Створення макросів:** Запис макросу, редагування коду, запуск.

2.2. Практичний кейс до Напрямку 2 (Письмово)

Розробіть макрос для автоматизації розрахунку кошторису будівельних робіт.

Завдання:

1. Введіть вихідні дані (обсяг робіт, вартість матеріалів, вартість робіт).
2. Обчисліть загальну вартість.
3. Виведіть результат у комірку Excel.

Запишіть код у конспект.

НАПРЯМ 3. ПІДГОТОВКА ДО ТЕСТУВАННЯ

Обсяг: 2 години

Форма контролю: Тестування (в LMS).

3.1. Ключові теми для підготовки

1. Призначення VBA.
2. Макрореєстр.
3. Типи даних у VBA.
4. Оператори введення-виведення (InputBox, MsgBox).
5. Умовні оператори (If...Then, Select Case).
6. Цикли (For...Next, Do...Loop).
7. Робота з масивами.
8. Функції Range, Cells, ActiveCell.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТА КОНТРОЛЮ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. **Формат:** Робота виконується у спеціальному робочому зошиті.
2. **Глосарій:** VBA, макрос, макрореєстр, Integer, String, Boolean, InputBox, MsgBox, If...Then, For...Next, Range, Cells.
3. **Критерії оцінювання:**
 - Повнота конспектування (30%).
 - Здатність адаптувати поняття до будівельної галузі (40%).
 - Результати тестування (30%).

Підсумкова порада: VBA — це потужний інструмент для автоматизації рутинних розрахунків. Опанувавши його, ви зможете значно підвищити свою продуктивність.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СЛУХАЧІВ №4

Дисципліна: Програмне забезпечення інженерних розрахунків

Змістовий модуль 4: Основи програмування на Fortran

Цільова аудиторія: Слухачі (галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво; спеціальність: G19 Будівництво та цивільна інженерія; освітньо-професійний ступінь: «фаховий молодший бакалавр»)

ВСТУП: FORTRAN ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ СКЛАДНИХ РОЗРАХУНКІВ

Четвертий змістовий модуль присвячений вивченню алгоритмічної мови Fortran. Це мова, яка десятиліттями використовується для наукових та інженерних розрахунків. Незважаючи на свій вік, Fortran залишається потужним інструментом для чисельного моделювання.

НАПРЯМ 1. ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ НА FORTRAN

Обсяг: 2 години

Форма контролю: Перевірка конспектів, усне опитування, тестування.

1.1. Теоретична візуалізація (Схема для конспекту)

[ОСНОВИ FORTRAN ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИКІВ]

1. СТРУКТУРА ПРОГРАМИ

Суть: PROGRAM Назва ... END PROGRAM Назва.

Приклад G19: Програма для розрахунку напружень у балці.

2. ТИПИ ДАНИХ

Суть: INTEGER (цілі), REAL (дійсні), CHARACTER (символьні), LOGICAL (логічні).

Приклад G19: REAL — для навантажень, INTEGER — для кількості елементів.

3. ОПЕРАТОРИ ВВЕДЕННЯ-ВИВЕДЕННЯ

Суть: PRINT, WRITE, READ.

Приклад G19: WRITE(,) 'Введіть навантаження:', Q.

4. УМОВНІ ОПЕРАТОРИ

Суть: Арифметичний IF (A) M1, M2, M3; логічний IF (L) оператор; блочний IF...THEN...ELSE...END IF.

Приклад G19: Перевірка умови: якщо напруження перевищує допустиме — вивести повідомлення.

5. ЦИКЛИ

Суть: DO-мітка, DO-END DO.

Приклад G19: Розрахунок напружень для багатьох перерізів балки.

1.2. Практичне завдання до Напрямку 1 (Письмово)

Напишіть програму на Fortran для обчислення площі трикутника за формулою Герона.

Завдання:

1. Введіть сторони a, b, c.
2. Обчисліть півпериметр $p = (a + b + c) / 2$.
3. Обчисліть площу $S = \sqrt{p * (p - a) * (p - b) * (p - c)}$.

4. Виведіть результат.

Запишіть код у конспект.

НАПРЯМ 2. РОБОТА З МАСИВАМИ В FORTRAN

Обсяг: 2 години

Форма контролю: Перевірка конспектів, тестування.

2.1. Завдання для самостійного опрацювання

1. **Оголошення масивів:** Оператор DIMENSION.
2. **Одновимірні масиви:** Введення, виведення, обробка.
3. **Двовимірні масиви:** Матриці, операції.
4. **Функції для роботи з масивами:** SUM, MAXVAL, MINVAL, MATMUL, TRANSPOSE.

2.2. Практичний кейс до Напрямку 2 (Письмово)

Напишіть програму на Fortran для обробки одновимірного масиву навантажень.

Завдання:

1. Оголосіть масив Q(10) типу REAL.
2. Введіть значення навантажень.
3. Обчисліть суму, максимум, мінімум.
4. Виведіть результати.

Запишіть код у конспект.

НАПРЯМ 3. ПІДГОТОВКА ДО ТЕСТУВАННЯ

Обсяг: 2 години

Форма контролю: Тестування (в LMS).

3.1. Ключові теми для підготовки

1. Історія та сфери застосування Fortran.
2. Структура програми.
3. Типи даних.
4. Оператори введення-виведення.
5. Умовні оператори.
6. Цикли DO.
7. Робота з масивами.
8. Функції для роботи з масивами.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТА КОНТРОЛЮ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. **Формат:** Робота виконується у спеціальному робочому зошиті.
2. **Глосарій:** Fortran, INTEGER, REAL, PRINT, WRITE, READ, IF, DO, DIMENSION, SUM, MAXVAL, MINVAL.
3. **Критерії оцінювання:**
 - Повнота конспектування (30%).
 - Здатність адаптувати поняття до будівельної галузі (40%).
 - Результати тестування (30%).

Підсумкова порада: Fortran — це потужний інструмент для чисельного моделювання. Опанувавши його, ви зможете розв'язувати складні інженерні задачі, які неможливо вирішити аналітично.