

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

Олександр СТРИЛЕЦЬ
 Сергій ГОРДІЄНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКІВ»

Рівень освіти: Фахова передвища освіта (ОПС «Фаховий молодший бакалавр»)

Спеціальність: G19 Будівництво та цивільна інженерія

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Детальна характеристика дисципліни
Кількість кредитів ЄКТС	3 кредити
Загальна кількість годин	90 годин
Рік підготовки (курс)	II курс
Семестри викладання	3 семестр
Аудиторні години (лекції)	26 годин (3 семестр: 26 год.)
Аудиторні години (практичні)	30 годин (3 семестр: 30 год.)
Самостійна робота слухача (СРС)	34 годин (3 семестр: 34 год.)
Форма підсумкового контролю	Диференційований залік (3 семестр)

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: Формування у слухачів базових знань, умінь і навичок використання сучасного програмного забезпечення для виконання інженерних розрахунків у галузі будівництва та цивільної інженерії; розвиток алгоритмічного та критичного мислення, необхідного для розв'язання типових спеціалізованих задач з проєктування, зведення та експлуатації будівель і споруд.

Спеціальна мета (адаптаційна): Забезпечення комфортного входження здобувачів освіти різного віку та досвіду у сучасне цифрове середовище інженерних розрахунків через поєднання теоретичних основ і практично орієнтованих завдань, адаптованих до специфіки спеціальності G19 «Будівництво та цивільна інженерія», з урахуванням принципів навчання дорослих.

Основні завдання:

- Опанування базових принципів структурування даних, алгоритмізації та кодування інформації як основи для виконання інженерних розрахунків на ПЕОМ.
- Ознайомлення з сучасним прикладним програмним забезпеченням для інженерних розрахунків (табличний редактор Excel, математичний пакет MathCAD) та формування практичних навичок роботи з ним.
- Набуття навичок розв'язання типових інженерних задач (розв'язання рівнянь, систем рівнянь, робота з масивами та матрицями, побудова графіків, символьні обчислення) засобами MathCAD, Excel та VBA.
- Формування уявлення про основи програмування алгоритмічною мовою Фортран та середовища розробки (IDE) як інструменту для створення програмних продуктів для інженерних розрахунків у будівництві.
- Розвиток вмінь самостійно розробляти, налагоджувати та застосовувати прикладні програми для розв'язання розрахункових задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.
- Формування навичок роботи з сучасними інформаційними технологіями та спеціалізованим програмним забезпеченням, необхідними для виконання професійних обов'язків фахівця з будівництва та цивільної інженерії.

3. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

3.1. Нормативні документи, на основі яких розроблена програма:

- Закон України «Про фахову передвищу освіту».
- Закон України «Про освіту».
- Положення про організацію освітнього процесу в ЗПО «ДПТК».
- Стандарт фахової передвищої освіти освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузі знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності 619 Будівництво та цивільна інженерія. Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 17.11.2021 р. № 1243 (до оновлення Стандарту використовується чинний стандарт зі спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія галузі знань 19 Архітектура та будівництво).
- Освітньо-професійна програма «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» фахової передвищої освіти за спеціальністю 619 Будівництво та цивільна інженерія (затверджено Педагогічною радою ДПТНЗ «Дніпровський центр професійно-технічної освіти», протокол № 6 від 10.06.2025 р.).
- Розпорядження КМУ № 366-р від 14.04.2021 р. «Про схвалення Національної стратегії із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року».

3.2. Вимоги до кандидатів на підготовку

Освітній рівень: наявність повної загальної середньої освіти та освітньо-кваліфікаційного рівня «кваліфікований робітник».

Категорія слухачів: особи, які здобувають фахову передвищу освіту за освітньо-професійною програмою «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» на основі освітньо-кваліфікаційного рівня «кваліфікований робітник».

Спеціальні вимоги: Готовність до опанування сучасних інформаційних технологій та програмного забезпечення для виконання інженерних розрахунків; базові навички роботи з персональним комп'ютером; здатність до логічного та алгоритмічного мислення; готовність до самостійної роботи з навчальним матеріалом.

3.3. Етапи підготовки

Підготовка здійснюється протягом одного семестру (3 семестр) і поділяється на такі етапи:

- Етап I (3 семестр): Теоретико-алгоритмічний (Модулі 1–2). Опанування базових принципів структурування даних, кодування інформації, алгоритмізації обчислювальних процесів. Ознайомлення з прикладним програмним забезпеченням для інженерних розрахунків (Excel, MathCAD), формування навичок розв'язання типових розрахункових задач.
- Етап II (3 семестр): Програмно-практичний (Модулі 3–4). Вивчення основ програмування в середовищі VBA та алгоритмічною мовою Фортран. Розробка, налагодження та застосування прикладних програм для розв'язання інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії. Освоєння інтегрованих середовищ розробки (IDE).
- Завершується підготовка складанням диференційованого заліку.

3.4. Кваліфікаційні вимоги до слухачів, які пройшли підготовку з дисципліни.

Успішне проходження підготовки з дисципліни передбачає, що слухач здобув необхідний рівень знань, умінь і навичок у сфері використання програмного забезпечення для виконання інженерних розрахунків, який доповнює його професійні компетентності та є обов'язковим для виконання професійних обов'язків фахівця з будівництва та цивільної інженерії.

Слухач повинен **ЗНАТИ**:

- Основні принципи структурування даних, одиниці вимірювання та зберігання інформації, принципи кодування даних у двійковій системі числення.
- Поняття алгоритму, його властивості та типові структури (лінійні, розгалужені, циклічні алгоритми); правила побудови блок-схем.
- Призначення, класифікацію та структуру програмного забезпечення ПЕОМ; основи роботи з операційною системою.
- Принципи роботи та можливості табличного редактора Excel для виконання інженерних розрахунків, побудови графіків і діаграм, розв'язання рівнянь чисельними методами.
- Принципи математичних обчислень у середовищі MathCAD: розв'язання лінійних і нелінійних рівнянь, робота з ранжованими змінними, масивами та матрицями, побудова графіків, символічні обчислення, програмування на вбудованій мові.

- Основи програмування в середовищі VBA: типи даних, змінні, оператори, умовні конструкції, цикли, робота з масивами.
- Основи алгоритмічної мови Фортран: структура програми, типи даних, оператори введення-виведення, оператори управління, робота з масивами, процедурне програмування, передача даних між програмними одиницями.
- Призначення та можливості інтегрованих середовищ розробки (IDE) на прикладі MS Dev.

Слухач повинен **ВМІТИ**:

- Застосовувати принципи кодування даних та виконувати арифметичні операції в двійковій системі числення.
- Будувати блок-схеми алгоритмів для розв'язання типових інженерних задач.
- Виконувати інженерні розрахунки в табличному редакторі Excel: створювати таблиці, будувати графіки та діаграми, розв'язувати рівняння чисельними методами, використовувати вбудовані функції.
- Розв'язувати лінійні та нелінійні рівняння, системи рівнянь у середовищі MathCAD з використанням вбудованих функцій (root, polyroots, lsolve, find) та матричного методу.
- Створювати та обробляти масиви й матриці в MathCAD; виконувати символічні обчислення (диференціювання, інтегрування, розкладання в ряд, розв'язання рівнянь).
- Розробляти програми на вбудованій мові MathCAD з використанням умовних операторів і циклів.
- Створювати макроси та програми в середовищі VBA для автоматизації розрахунків в Excel; використовувати умовні оператори, цикли, масиви.
- Розробляти, компілювати та налагоджувати програми алгоритмічною мовою Фортран для розв'язання інженерних задач; використовувати оператори управління, масиви, процедури та функції.
- Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання типових спеціалізованих задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

Слухач повинен **ВОЛОДІТИ** (сформовані компетентності):

- Інформаційно-комунікаційною компетентністю: здатністю впевнено працювати з сучасними програмними засобами для інженерних розрахунків, ефективно використовувати їх для розв'язання професійних задач.
- Алгоритмічним мисленням: здатністю формалізувати інженерну задачу, розробити алгоритм її розв'язання та реалізувати його засобами програмного забезпечення.
- Професійною відповідальністю: усвідомленням важливості точності та достовірності інженерних розрахунків для забезпечення безпеки, надійності та довговічності будівельних конструкцій і споруд.
- Готовністю до навчання впродовж життя: здатністю самостійно опановувати нові програмні продукти та інформаційні технології, адаптуватися до стрімких змін у сфері будівництва та цивільної інженерії.

4. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення дисципліни «Програмне забезпечення інженерних розрахунків» у ЗПО «ДПТК» спрямоване на формування у здобувачів освіти інформаційно-комунікаційної, алгоритмічної та професійної компетентностей, необхідних для виконання професійних обов'язків фахівця з будівництва та цивільної інженерії. Дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти визначених стандартом (Наказ МОН № 1243) загальних і спеціальних компетентностей та досягнення відповідних програмних результатів навчання.

4.1. Загальні компетентності (ЗК), що формуються дисципліною

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (формується через алгоритмізацію, роботу з масивами та матрицями, побудову математичних моделей).

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (відпрацьовується через виконання практичних завдань з інженерних розрахунків засобами ПЗ).

ЗК7. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації (формується через самостійне опанування нових програмних продуктів і технологій).

ЗК8. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість (розвивається через розв'язання нестандартних розрахункових задач та самостійний вибір інструментів для їх вирішення).

4.2. Специфічні (додаткові) компетентності з дисципліни

СК14. Здатність застосовувати інформаційні системи і технології для професійної діяльності у галузі будівництва та цивільної інженерії (формується через використання Excel, MathCAD, VBA, Фортран для виконання інженерних розрахунків).

СК15. Здатність застосовувати основні закони, теорії та методи математики, природничих, технічних та гуманітарних наук для розв'язування професійних практичних завдань у галузі будівництва та цивільної інженерії (формується через розв'язання рівнянь, систем рівнянь, чисельних методів, моделювання).

СК16. Здатність розробляти та оформляти проєктно-кошторисну документацію з використанням нових ефективних матеріалів і конструкцій та технологій будівельного виробництва (формується через автоматизацію розрахунків та оформлення результатів засобами ПЗ).

4.3. Програмні результати навчання (РН)

РН6. Здійснювати пошук інформації, необхідної для знаходження творчих рішень або відповідей на чітко визначені конкретні та абстрактні проблеми, у тому числі за допомогою сучасних інформаційних технологій, ідентифікувати, аналізувати та оцінювати отримані дані.

РН11. Застосовувати у професійній діяльності типові алгоритми розрахунків та правила конструювання конструктивних елементів об'єктів будівництва та інженерних систем, у тому числі з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

РН13. Самостійно готувати і оформлювати типові складові технічної документації (формується через оформлення результатів розрахунків у вигляді звітів, таблиць, графіків).

РН20. Застосовувати теорії та методи фізико-математичних, природничих, технічних та гуманітарних наук для комплексного розв'язання типових спеціалізованих задач та вирішувати практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії (формується через чисельні методи, математичне моделювання, символічні обчислення).

4.4. Матриця відповідності програмних результатів навчання (РН) дисципліни загальним компетентностям (ЗК)

Програмні результати навчання (РН) / Загальні компетентності (ЗК)	ЗК3	ЗК4	ЗК7	ЗК8	СК14	СК15	СК16
РН6. Здійснювати пошук інформації, необхідної для знаходження творчих рішень або відповідей на чітко визначені конкретні та абстрактні проблеми, у тому числі за допомогою сучасних інформаційних технологій, ідентифікувати, аналізувати та оцінювати отримані дані.	+	+			+		
РН11. Застосовувати у професійній діяльності типові алгоритми розрахунків та правила конструювання конструктивних елементів об'єктів будівництва та інженерних систем, у тому числі з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.	+	+			+	+	
РН13. Самостійно готувати і оформлювати типові складові технічної документації (формується через оформлення результатів розрахунків у вигляді звітів, таблиць, графіків).		+			+		+
РН20. Застосовувати теорії та методи фізико-математичних, природничих, технічних та гуманітарних наук для комплексного розв'язання типових	+	+	+	+	+	+	+

спеціалізованих задач та вирішувати практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії (формується через чисельні методи, математичне моделювання, символічні обчислення).						
--	--	--	--	--	--	--

5. НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН КУРСУ

5.1. Розрахунок навчального часу

Вид навчальної роботи	Кількість годин	% від загального обсягу
УСЬОГО за курсом (5 кредитів ЄКТС)	90	100%
Аудиторні заняття (всього)	56	62,2%
з них: Лекції	26	28,9%
з них: Практичні заняття	30	33,3%
Самостійна робота слухача (СРС)	34	37,8%
Підготовка до проходження контрольних заходів (диференційований залік)	-	-

5.2. Розподіл навчальних годин за модулями (викладання по 2 години - парно)

№	Назва модуля, лекцій та семінарських занять	Всього (год)	Лекції (год)	Практичні (год)	СРС (год)
1	Змістовий модуль 1. Основи інформатики та алгоритмізації	18	6	6	6
1.1	Лекція 1. Структурування даних. Інформація, одиниці вимірювання та зберігання даних.	2	2	-	-
	Практичне 1. Робота з інформацією. Системи числення. Кодування даних.	2	-	2	2
1.2	Лекція 2. Алгоритми. Властивості алгоритмів. Типові структури алгоритмів.	2	2	-	-
	Практичне 2. Побудова блок-схем лінійних, розгалужених та циклічних алгоритмів.	2	-	2	2
1.3	Лекція 3. Кодування чисел двійковим кодом. Властивості двійкової системи.	2	2	-	-
	Практичне 3. Арифметичні операції в двійковій системі числення.	2	-	2	2
2	Змістовий модуль 2. Прикладні програмні засоби для інженерних розрахунків (Excel, MathCAD)	28	8	10	10
2.1	Лекція 4. Табличний редактор Excel. Побудова графіків та діаграм.	2	2	-	-
	Практичне 4. Розв'язання рівнянь чисельними методами в Excel.	2	-	2	2
2.2	Лекція 5. Принципи математичних обчислень у редакторі MathCAD.	2	2	-	-
	Практичне 5. Розв'язання лінійних та нелінійних рівнянь у MathCAD (метод хорд і метод дотичних).	2	-	2	2
2.3	Лекція 6. Розв'язання рівнянь у MathCAD із застосуванням вбудованих функцій.	2	2	-	-

	Практичне 6. Використання функцій root та polyroots для розв'язання рівнянь.	2	-	2	2
2.4	Лекція 7. Ранжовані змінні в MathCAD. Створення масивів. Дії з матрицями.	2	2	-	-
	Практичне 7. Робота з масивами та матрицями в MathCAD.	2	-	2	2
	Практичне 8. Розв'язання систем лінійних рівнянь матричним методом.	2	-	2	2
3	Змістовий модуль 3. Основи програмування та автоматизації розрахунків	22	6	8	8
3.1	Лекція 8. Побудова графіків та символічні обчислення у MathCAD.	2	2	-	-
	Практичне 9. Символьне розв'язання рівнянь та обчислення в MathCAD.	2	-	2	2
3.2	Лекція 9. Елементи автоматичних обчислень у MathCAD. Програмування на вбудованій мові.	2	2	-	-
	Практичне 10. Створення програм з розгалуженнями та циклами в MathCAD.	2	-	2	2
3.3	Лекція 10. Основи програмування в середовищі VBA.	2	2	-	-
	Практичне 11. Створення макросів та базових програм на VBA.	2	-	2	2
	Практичне 12. Робота з масивами та циклами в середовищі VBA.	2	-	2	2
4	Змістовий модуль 4. Основи програмування на Fortran	22	6	6	10
4.1	Лекція 11. Алгоритмічна мова Фортран. Основи програмування.	2	2	-	-
	Практичне 13. Створення та компіляція найпростіших програм на Fortran.	2	-	2	4
4.2	Лекція 12. Оператори управління. Організація циклічних процесів.	2	2	-	-
	Практичне 14. Створення програм з розгалуженням та циклами.	2	-	2	3
4.3	Лекція 13. Робота з масивами даних у Fortran.	2	2	-	-
	Практичне 15. Обробка одновимірних та двовимірних масивів.	2	-	2	2
	РАЗОМ ЗА КУРСОМ:	90	26	30	34

5.3. Самостійна робота (CPC)

Самостійна робота здобувачів освіти (загальним обсягом 34 години) забезпечує поглиблене вивчення матеріалу, розвиток практичних навичок роботи з програмним забезпеченням для інженерних розрахунків та здатності застосовувати отримані знання під час розв'язання типових спеціалізованих задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

Напрями самостійної роботи	Кількість годин	Форма контролю
1. Опрацювання теоретичного матеріалу та конспектування	8	Перевірка конспектів, усне опитування на практичних заняттях.

- Опрацювання лекційного матеріалу з тем 1–3 (структурування даних, алгоритми, кодування).	2	
- Опрацювання лекційного матеріалу з тем 4–7 (Excel, MathCAD).	3	
- Опрацювання лекційного матеріалу з тем 8–10 (VBA, програмування в MathCAD).	2	
- Опрацювання лекційного матеріалу з тем 11–13 (Фортран).	1	
2. Виконання індивідуальних розрахункових завдань	12	Перевірка та захист виконаних завдань на практичних заняттях.
- Розв'язання рівнянь чисельними методами в Excel (за індивідуальним варіантом).	3	
- Розв'язання нелінійних рівнянь та систем рівнянь у MathCAD.	3	
- Робота з масивами та матрицями в MathCAD.	2	
- Створення програм з циклами та розгалуженнями в MathCAD/VBA.	2	
- Розробка програми на Fortran для розв'язання інженерної задачі.	2	
3. Підготовка до практичних занять та модульного контролю	8	Результати виконання практичних завдань, модульне тестування.
- Підготовка до практичних занять 1–15.	4	
- Підготовка до модульного контролю (тестування за матеріалами модулів 1–4).	4	
4. Підготовка до диференційованого заліку	6	Результати диференційованого заліку.
- Систематизація знань з теоретичного матеріалу курсу.	2	
- Повторення та узагальнення практичних навичок роботи з ПЗ.	2	
- Виконання підсумкового комплексного завдання.	2	
РАЗОМ	48	

6. ПРОГРАМА КУРСУ

Модуль 1. Основи інформатики та алгоритмізації

Тема 1.1. Структурування даних. Поняття інформації. Інформація як продукт взаємодії повідомлення і споживача. Властивості інформації. Одиниці вимірювання інформації: біт, байт, кілобайт, мегабайт, гігабайт, терабайт. Кодування інформації. Двійкова система числення. Кодування чисел, тексту, графіки, звуку. Системи кодування ASCII, UNICODE, UTF-8, UTF-16. Формула Хартлі. Формула Шеннона. Файлова система. Типи файлів. Ієрархія папок.

Тема 1.2. Алгоритми та їх властивості. Поняття алгоритму. Властивості алгоритмів: дискретність, визначеність, зрозумілість, універсальність, скінченність, результативність. Види алгоритмів: лінійні, розгалужені, циклічні. Блок-схеми алгоритмів. Графічні блоки та їх призначення. Правила побудови блок-схем. Приклади алгоритмів для інженерних задач.

Тема 1.3. Кодування чисел у двійковій системі. Двійкова система числення. Переведення чисел з десяткової системи в двійкову та навпаки. Арифметичні операції в двійковій системі: додавання, віднімання, множення, ділення. Додатковий код. Особливості розрахунків у двійковій системі на ПЕОМ. Подання чисел у різних розрядностях (8, 16, 32, 64 біти).

Модуль 2. Прикладні програмні засоби для інженерних розрахунків (Excel, MathCAD)

Тема 2.1. Табличний редактор Excel. Призначення та структура вікна Excel. Робота з комітками, формулами, посиланнями (відносні, абсолютні, мішані). Автозаповнення. Побудова графіків та діаграм. Лінія тренда, апроксимація, коефіцієнт достовірності R^2 . Розв'язання рівнянь чисельними методами в Excel (метод спроб, метод половинного ділення, підбір параметра).

Тема 2.2. Принципи математичних обчислень у MathCAD. Інтерфейс MathCAD. Панелі інструментів. Введення формул та обчислення. Знак присвоювання. Розв'язання лінійних та нелінійних рівнянь наближеними методами (метод хорд, метод дотичних). Графічний метод пошуку коренів. Комбінований метод.

Тема 2.3. Розв'язання рівнянь у MathCAD із застосуванням вбудованих функцій. Функція root (з попереднім завданням першого наближення та з інтервалом відділення кореня). Функція polyroots для поліномів. Блок SolveBlock (given/find) для розв'язання систем рівнянь. Функції lsolve, minerr.

Тема 2.4. Ранжовані змінні, масиви та матриці в MathCAD. Поняття ранжованої змінної. Створення масивів (векторів, матриць). Індксація. Операції з матрицями: додавання, множення, транспонування, обернення, обчислення визначника. Розв'язання систем лінійних рівнянь матричним методом. Геометричне зображення матриць.

Модуль 3. Основи програмування та автоматизації розрахунків

Тема 3.1. Побудова графіків та символні обчислення у MathCAD. Побудова 2D та 3D графіків. Форматування графіків. Символні обчислення: спрощення, розкладання, згортання, розв'язання рівнянь. Диференціювання, інтегрування, границі, розкладання в ряд. Оператор символних обчислень "→".

Тема 3.2. Елементи автоматичних обчислень у MathCAD. Програмування на вбудованій мові MathCAD. Панель програмування. Оператори: Add Line, ←, if, otherwise, for, while, break, continue, return, on error. Створення програм з розгалуженнями та циклами. Приклади розв'язання інженерних задач.

Тема 3.3. Основи програмування в середовищі VBA. Призначення VBA. Макрорекодер. Створення макросів. Редактор Visual Basic. Типи даних. Змінні та константи. Оператори. Умовні оператори (If...Then, Select Case). Цикли (For...Next, Do...Loop). Робота з масивами. Функції InputBox, MsgBox, Range, Cells. Автоматизація розрахунків в Excel.

Модуль 4. Основи програмування на Fortran

Тема 4.1. Алгоритмічна мова Фортран. Основи програмування. Історія виникнення та розвитку Fortran. Сфери застосування. Алфавіт і синтаксис. Фіксований та вільний формат запису. Структура програми. Оператори PROGRAM, STOP, END. Типи даних (INTEGER, REAL, COMPLEX, CHARACTER, LOGICAL). Оператори введення-виведення (PRINT, WRITE, READ). Оператор DATA. Стандартні функції. Оператор IMPLICIT NONE.

Тема 4.2. Оператори управління в Fortran. Оператори безумовного переходу (GOTO). Умовні оператори: арифметичний (IF (A) M1, M2, M3), логічний (IF (L) оператор), блочний (IF...THEN...ELSE IF...ELSE...END IF). Логічні відношення та логічні операції (.AND., .OR., .NOT., .EQV., .NEQV.). Оператор вибору SELECT CASE. Циклічні процеси: цикли з передумовою, з постумовою, довічні цикли. Оператор циклу DO (DO-мітка, DO-END DO). Оператори EXIT, CYCLE.

Тема 4.3. Робота з масивами даних у Fortran. Поняття масиву. Статичні та динамічні масиви. Оператор DIMENSION. Індксація. Одновимірні та двовимірні масиви. Секції масивів. Індкси-триплети. Вектор-індекси. Частини ланцюжка символів. Функції для роботи з масивами (DOT_PRODUCT, MATMUL, MAXVAL, MINVAL, SUM, SIZE, TRANSPOSE, RESHAPE).

7. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Основна література:

- Сідоров Д.Е., Казак І.О. Програмне забезпечення інженерних розрахунків: Лекції [Електронний ресурс]: навч. посіб. для підготовки бакалаврів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 244 с.
- Інженерні розрахунки на ПЕОМ. Частина 1. Програмування. Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. / Уклад.: Д.Е. Сідоров, І.О. Казак, І.І. Івіцький. — Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2018. — 66 с. — Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/25145>
- Інженерні розрахунки на ПЕОМ. Частина 2. Процедурне програмування. Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. / Уклад.: Д.Е. Сідоров, І.О. Казак, І.І. Івіцький. — Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2018. — 38 с. — Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/25146>
- Інженерні розрахунки на ПЕОМ: Завдання для самостійного розв'язання [Електронний ресурс]: навч. посіб. / Уклад.: Д.Е. Сідоров, І.О. Казак. — Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2019. — 99 с. — Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/27600>
- Інформатика. Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. / Уклад. І.О. Казак. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. — 171 с. — Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31415>
- Інформатика. Розрахункова робота [Електронний ресурс]: навч. посіб. / Уклад. І.О. Казак. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. — 20 с. — Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/27604>

Додаткова література:

- Дибкова Л.М. Інформатика та комп'ютерна техніка: посібник. — К.: ВЦ «Академія», 2002. — 320 с.
- Рогоза М.Є. Інформатика та комп'ютерна техніка: навч. посіб. — К.: ВЦ «Академія», 2006. — 368 с.
- Білан Б.С., Карпович І.М. Інформатика та інформаційні технології: навч. посіб. — Рівне: НУВГП, 2010. — 197 с.
- Лопотко О.В. Інформатика: Excel та Basic for Application: навч. посіб. — К.: Вид-во «Каравела», 2018. — 272 с.
- Караванова Т.П. Інформатика. Збірник вправ та задач алгоритмізації та програмування: навч. посіб. — Шепетівка: ПП «Шестопапов С.А.», 2017. — 152 с.
- Chapman, Stephen J. Fortran for scientists and engineers. — Fourth edition. — New York, NY: McGraw-Hill, 2017. — ISBN 978-0-07-338589-1.

Інформаційні ресурси:

- Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського (ELA): <https://ela.kpi.ua>
- Офіційний сайт Microsoft Office: <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365>
- Офіційна документація MathCAD: <https://www.mathcad.com>
- Офіційна документація Fortran: <https://fortran-lang.org8>.

8. ВІДОМОСТІ ПРО ВИКЛАДАЦЬКИЙ СКЛАД

Викладання дисципліни здійснюється викладачами (методистами), які відповідають таким кваліфікаційним вимогам:

- Освіта: Повна вища освіта (магістр / спеціаліст) за спеціальністю «Будівництво та цивільна інженерія», «Комп'ютерні науки», «Інженерія програмного забезпечення», «Прикладна математика», «Галузеве машинобудування» або спорідненими технічними напрямками.
- Кваліфікація: Вища або перша кваліфікаційна категорія.
- Спеціальна підготовка: Обов'язкове проходження курсів підвищення кваліфікації з андрагогіки (навчання дорослих). Володіння сучасними методами викладання інформаційних технологій та програмного забезпечення.
- Цифрові навички: Володіння інструментами дистанційного навчання (Moodle, Google Workspace, Zoom/Teams) для забезпечення асинхронного доступу слухачів до матеріалів. Практичний досвід роботи з програмним забезпеченням для інженерних розрахунків (Excel, MathCAD, VBA, Fortran) та середовищами розробки (MS Dev, IDE).

- Додаткові вимоги: Знання сучасних тенденцій у галузі будівництва та цивільної інженерії, володіння методами чисельного аналізу та математичного моделювання.

9. ФОРМИ ДОКУМЕНТІВ

Організація, контроль та облік освітнього процесу за даним курсом супроводжується наступними документами:

- Силабус навчальної дисципліни (надається слухачам на першому занятті; містить політику курсу, дедлайни, критерії оцінювання, перелік практичних завдань та вимоги до диференційованого заліку).
- Журнал обліку навчальних занять (в електронній формі).
- Індивідуальний навчальний план слухачів (для осіб, які навчаються за гнучким або індивідуальним графіком, зокрема тих, хто проходить лікування/реабілітацію).
- Відомість обліку поточної та підсумкової успішності (залікова відомість).
- Завдання для диференційованого заліку (затверджені методичною комісією, містять теоретичні питання та практичні розрахункові завдання з використанням програмного забезпечення).
- Рубрикатор (матриця) оцінювання (чіткі критерії нарахування балів за поточну роботу, практичні завдання, СРС та диференційований залік у 100-бальній шкалі з переведенням у шкалу ЄКТС).

10. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА КРИТЕРІЇ НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання навчальних досягнень слухачів здійснюється за наскрізною 100-бальною системою протягом усього курсу (3 семестр). Система розроблена відповідно до вимог організації освітнього процесу в ЗПО «ДПТК» та враховує специфіку навчання дорослих. Підсумкова оцінка є сумою балів, набраних за поточну роботу в 1-й половині семестру (макс. 40 балів), поточну роботу в 2-й половині семестру (макс. 30 балів) та результатів складання диференційованого заліку (макс. 30 балів).

10.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Форма контролю	Період / Види навчальної роботи	Макс. бал
Проміжний підсумок 1	СЕМЕСТР (Модулі 1, 2)	40
	Робота на практичних заняттях (оцінюються 8 ключових занять по макс. 2 бали).	16
	Тестування (тематичні тести за матеріалами модулів 1–2).	10
	Модульний контроль №1 (підсумкове тестування після завершення 2-го модуля).	14
	Умова успішного проходження 1-ї половини курсу: набрати не менше 60% (від 24 до 40 балів).	
Проміжний підсумок 2	СЕМЕСТР (Модулі 3, 4)	30
	Робота на практичних заняттях (оцінюються 7 ключових занять по макс. 2 бали).	14
	Тестування (тематичні тести за матеріалами модулів 3–4).	16
	Допуск до ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ЗАЛІКУ: сума балів за всі 4 модулі (макс. 70) має становити не менше 42 балів.	
Підсумок диференційованого заліку	ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ЗАЛІК	30
	Питання 1: Теоретичне (основи інформатики, алгоритмізації, кодування даних).	10
	Питання 2: Практично-професійне (розв'язання розрахункової задачі засобами Excel/MathCAD/VBA/Fortran).	10

	Питання 3: Комплексне завдання (розробка алгоритму та/або програми для розв'язання інженерної задачі).	10
	Важливо: Якщо на заліку слухач набирає менше 18 балів, залік вважається нескладеним.	
	РАЗОМ ЗА КУРС (Підсумкова оцінка, що вноситься в Додаток до диплома)	100

10.2 РУБРИКАТОР ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СЛУХАЧІВ

10.2.1. ОЦІНЮВАННЯ РОБОТИ НА СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТТЯХ

Максимальна кількість балів за курс: 30 (16 балів за Модулі 1–2 + 14 балів за Модулі 3–4).

Оцінюванню підлягають 15 ключових занять (8 у першій половині семестру та 7 у другій).

Кількість балів (за 1 заняття)	Дескриптор (критерії досягнення)
2 бали (Високий рівень)	Слухач активно бере участь у виконанні практичного завдання. Самостійно застосовує програмне забезпечення для розв'язання задачі. Вільно оперує термінологією. Вміло пов'язує отримані результати з майбутньою професією (будівництво та цивільна інженерія). Демонструє розвинене алгоритмічне мислення.
1 бал (Середній рівень)	Слухач володіє базовим матеріалом та виконує завдання за допомогою викладача. Відповідь має репродуктивний характер. Відсутній глибокий самостійний аналіз.
0 балів (Низький рівень)	Слухач не готовий до заняття, відмовляється відповідати без поважних причин.
Trauma-Informed підхід (Особлива умова)	Слухач не готовий до заняття, відмовляється виконувати завдання без поважних причин.

10.2.2. ОЦІНЮВАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СЛУХАЧА (СРС)

Максимальна кількість балів за курс: 26 (10 балів за Модулі 1–2 + 16 балів за Модулі 3–4).

Тестування проводиться у формі комп'ютерного тестування (LMS Moodle / Google Classroom) за матеріалами відповідних модулів.

Рівень виконання	Бали за тестування №1 (макс. 10)	Бали за тестування №2 (макс. 16)	Дескриптор (критерії досягнення)
Відмінно (90–100%)	9-10	14-16	Відмінне володіння термінологією, безпомилкове розв'язання тестових завдань та розуміння теоретичних основ інформатики, алгоритмізації та прикладного ПЗ.
Добре (75–89%)	7-8	11-13	Добре розуміння матеріалу. Слухач допускає незначні помилки у складних теоретичних питаннях.
Задовільно (60–74%)	6	10	Базовий рівень засвоєння теорії. Знання фрагментарні, але достатні для проходження контролю.
Незадовільно (Менше 60%)	0-5	0-9	Матеріал не засвоєно. Слухач плутає базові поняття та категорії..

10.2.3. ОЦІНЮВАННЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ №1

Максимальна кількість балів: 15. Проводиться у формі підсумкового тестування наприкінці 2-го модуля.

Кількість балів	Відсоток правильних відповідей	Критерії досягнення
3–14 балів	90%-100%	Відмінне володіння термінологією, безпомилкове розв'язання

		тестових завдань та розуміння теоретичних основ інформатики, алгоритмізації та прикладного ПЗ.
10–12 балів	75%-89%	Добре розуміння матеріалу. Слухач допускає незначні помилки у складних теоретичних питаннях.
8–9 балів	60%-74%	Базовий рівень засвоєння теорії. Знання фрагментарні, але достатні для проходження контролю.
0–7 балів	Менше 60%	Матеріал не засвоєно. Слухач плутає базові поняття та категорії.

10.2.4. ОЦІНЮВАННЯ ПІДСУМКОВОГО ЕКЗАМЕНУ

Максимальна кількість балів: 30. Залікове завдання містить 3 питання. Кожне питання оцінюється окремо за шкалою від 0 до 10 балів. Важлива умова: якщо сума балів за залік становить менше 18 балів, залік вважається нескладеним.

Бали (за 1 питання)	Рівень	Дескриптор (критерії досягнення)
9-10	Відмінно	Питання 1 та 2 (Теорія): Вичерпна, логічно побудована відповідь з вільним володінням термінами. Питання 3 (Практика): Слухач самостійно розв'язує комплексну інженерну задачу засобами ПЗ, пропонує оптимальний алгоритм, обґрунтовує вибір методів та аналізує отримані результати.
7-8	Добре	Питання 1 та 2 (Теорія): Відповідь повна, але містить незначні неточності у визначеннях. Питання 3 (Практика): Слухач розуміє проблему та пропонує робоче рішення, проте його аргументація є шаблонною, бракує аналізу довгострокових наслідків або оптимізації.
5-6	Задовільно	Питання 1 та 2 (Теорія): Знання фрагментарні, теорія розкрита неповно, з підказками екзаменатора. Питання 3 (Практика): Слухач вирішує задачу на рівні інтуїції та побутової логіки, без застосування програмного забезпечення або з грубими помилками.
0-4	Незадовільно	Суть питання не розкрита. Слухач не орієнтується у базових категоріях. Повна неспроможність розв'язати запропоноване практичне завдання навіть за допомогою навідних запитань.

11. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Вибір методів навчання для дисципліни «Програмне забезпечення інженерних розрахунків» базується на поєднанні сучасних педагогічних технологій, принципів андрагогіки та практичної спрямованості навчання. Усі методи та практичні завдання адаптовані під специфіку професійної підготовки фахівців з будівництва та цивільної інженерії.

11.1. Інтерактивні та цифрові методи (орієнтація на ІТ-сферу та молодь)

Проблемна лекція з елементами мікронавчання: Виклад теоретичного матеріалу розбивається на короткі блоки, між якими ставляться гострі запитання та наводяться приклади з практики будівельних розрахунків.

Демонстрація з екрану (скрінкастинг): Викладач у реальному часі демонструє роботу з програмним забезпеченням (Excel, MathCAD, VBA, Fortran), коментуючи кожен крок.

Сократівський діалог та дебати: Залучення слухачів до аргументованих суперечок щодо вибору оптимального методу розв'язання задачі або програмного інструменту.

Візуалізація та сторітелінг: Використання прикладів з історії розвитку обчислювальної техніки та інженерних розрахунків для ілюстрації еволюції методів.

11.2. Практично-орієнтовані методи (професійна спрямованість для будівельників)

Метод практичних завдань (Case-study): Розв'язання типових інженерних задач будівельної галузі засобами програмного забезпечення (розрахунок конструкцій, обробка результатів вимірювань, побудова графіків залежностей).

Метод проєктів: Виконання індивідуальних або групових розрахункових завдань, які імітують реальні виробничі ситуації (наприклад, розробка програми для розрахунку будівельних конструкцій на Fortran).

Робота в парах та малих групах: Спільне розв'язання задач з подальшим захистом результатів, що розвиває комунікативні навички та вміння працювати в команді.

Метод помилок: Навмисне внесення помилок у програму або розрахунок з метою їх виявлення та виправлення слухачами.

11.3. Інклюзивний та адаптаційний підхід (безпечне середовище)

Гнучкість звітності: Можливість заміни усної відповіді на індивідуальне письмове завдання або демонстрацію роботи програми.

Валідація різного досвіду: Життєвий та професійний досвід слухачів розглядається як цінний практичний приклад під час вивчення тем, пов'язаних з інженерними розрахунками.

Адаптація темпу навчання: Врахування індивідуальних особливостей слухачів, можливість повторного пояснення складних тем.

11.4. Методи самостійної та електронної роботи

Електронне навчання (e-learning): Використання систем управління навчанням (LMS Moodle) для доступу до лекційних матеріалів, тестів та завдань.

Асинхронне навчання: Опрацювання відеоматеріалів, презентацій та інструкцій у зручний для слухача час.

Онлайн-тестування: Проходження тематичних тестів для самоперевірки та підготовки до модульного контролю.

11.5. Методи дистанційного та асинхронного навчання

Гнучке управління дедлайнами: Завдання мають визначені терміни здачі, проте викладач індивідуально пролонгує дедлайни для слухачів, які перебувають у кризових ситуаціях.

Онлайн-консультування: Проведення консультацій у синхронному (Zoom/Teams) або асинхронному (чат, форум) режимі.

Відеоінструкції: Запис та надання слухачам відеоінструкцій щодо виконання практичних завдань.

12. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Політика вивчення дисципліни ґрунтується на принципах взаємоповаги, інклюзивності, академічної доброчесності, практичної спрямованості та психологічної безпеки.

Інклюзивний підхід та психологічна безпека:

- Правило «Стоп-слова»: будь-який слухач має право відмовитися від участі в обговоренні чутливих тем без пояснення причин та без втрати балів.
- Цифрова безпека: під час онлайн-занять камера вмикається за бажанням.
- Адаптивність до станів: можливість вільно покинути аудиторію (або онлайн-кімнату) для стабілізації емоційного стану без негативних наслідків.

Етика спілкування у змішаних групах:

- Взаємоповага, валідація досвіду, нульова толерантність до дискримінації.
-
- Підтримка конструктивного діалогу та командної роботи під час виконання практичних завдань.

Академічна доброчесність:

- Самостійність виконання практичних завдань, тестів та залікових робіт.
- Суворі заборона академічного плагіату (копіювання програмного коду, розрахунків, текстів без належного оформлення).

- Використання ІІІ дозволяється лише як інструменту для пошуку інформації, довідки або налагодження коду, але не для генерації фінальної відповіді чи готової програми.
- Під час тестування забороняється використання сторонніх джерел, якщо це не передбачено умовами тесту.

Політика відвідування та асинхронного навчання:

- Пропуски через поважні причини не караються штрафними балами, натомість вимагається асинхронне відпрацювання матеріалу (перегляд відео, опрацювання конспекту, виконання завдання).
- Відпрацювання практичних занять відбувається у формі виконання індивідуальних завдань або проходження тестування.

Політика щодо дедлайнів:

- Гнучкі дедлайни за умови попереднього інформування викладача.
- Для слухачів, які перебувають у кризових ситуаціях (лікування, реабілітація, сімейні обставини), можлива індивідуальна пролонгація термінів здачі завдань.
- Політика щодо використання програмного забезпечення:
- Усі практичні завдання виконуються з використанням ліцензійного або вільно розповсюдженого програмного забезпечення.
- Слухачі зобов'язані дотримуватися правил техніки безпеки під час роботи з ПЕОМ.
- Збереження результатів роботи (файлів, програм, звітів) є обов'язковим.

13. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ (ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ЗАЛІК)

Залікове завдання складається з трьох блоків: перший спрямований на перевірку теоретичних знань з основ інформатики, алгоритмізації та кодування даних; другий орієнтований на практичне застосування програмного забезпечення (Excel, MathCAD, VBA, Fortran); третій містить комплексне завдання, розв'язання якого вимагає розробки алгоритму та/або програми для розв'язання інженерної задачі у галузі будівництва та цивільної інженерії.

БЛОК 1. Теоретичні питання (Основи інформатики, алгоритмізації та кодування даних)

1. Поняття інформації. Властивості інформації. Одиниці вимірювання інформації (біт, байт, кілобайт, мегабайт, гігабайт, терабайт).
2. Кодування інформації. Двійкова система числення. Переведення чисел з десяткової системи в двійкову та навпаки.
3. Арифметичні операції в двійковій системі числення: додавання, віднімання, множення, ділення. Додатковий код.
4. Кодування текстової інформації. Системи кодування ASCII, UNICODE, UTF-8, UTF-16. Кодування графічної та звукової інформації.
5. Формула Хартлі для визначення кількості інформації. Формула Шеннона для нерівноймовірних подій.
6. Поняття алгоритму. Властивості алгоритмів: дискретність, визначеність, зрозумілість, універсальність, скінченність, результативність.
7. Види алгоритмів: лінійні, розгалужені, циклічні. Блок-схеми алгоритмів: графічні блоки та їх призначення.
8. Поняття про програмне забезпечення ПЕОМ. Класифікація ПЗ: системне та прикладне. Операційна система, її призначення та функції.
9. Файлова система. Типи файлів. Ієрархія папок. Ім'я файлу та розширення.
10. Табличний редактор Excel: призначення, структура вікна, робота з комітками, формулами, посиланнями.
11. Побудова графіків та діаграм в Excel. Лінія тренда, апроксимація, коефіцієнт достовірності R^2 .
12. Розв'язання рівнянь чисельними методами в Excel (метод спроб, підбір параметра).
13. Призначення та можливості MathCAD. Інтерфейс, панелі інструментів, введення формул.
14. Розв'язання лінійних та нелінійних рівнянь у MathCAD наближеними методами (метод хорд, метод дотичних).
15. Вбудовані функції MathCAD для розв'язання рівнянь: root, polyroots, Isolve, find.

16. Ранжовані змінні в MathCAD. Створення масивів (векторів, матриць). Індексція.
17. Операції з матрицями в MathCAD: додавання, множення, транспонування, обернення, обчислення визначника.
18. Розв'язання систем лінійних рівнянь матричним методом у MathCAD.
19. Побудова 2D та 3D графіків у MathCAD. Форматування графіків.
20. Символьні обчислення в MathCAD: спрощення, розкладання, розв'язання рівнянь, диференціювання, інтегрування, розкладання в ряд.
21. Програмування на вбудованій мові MathCAD. Оператори: Add Line, $\leftarrow$, if, otherwise, for, while, break, continue, return.
22. Основи програмування в середовищі VBA. Призначення VBA. Макрорекордер. Створення макросів.
23. Типи даних у VBA. Змінні та константи. Оператори. Умовні оператори (If...Then, Select Case).
24. Цикли в VBA (For...Next, Do...Loop). Робота з масивами.
25. Функції InputBox, MsgBox, Range, Cells у VBA. Автоматизація розрахунків в Excel.
26. Алгоритмічна мова Фортран: історія, сфери застосування. Фіксований та вільний формат запису.
27. Структура програми на Fortran. Оператори PROGRAM, STOP, END. Типи даних (INTEGER, REAL, CHARACTER, LOGICAL).
28. Оператори введення-виведення в Fortran (PRINT, WRITE, READ). Оператор DATA.
29. Оператори управління в Fortran: безумовний перехід (GOTO), умовні оператори (арифметичний, логічний, блочний).
30. Логічні відношення та логічні операції в Fortran (.AND., .OR., .NOT., .EQV., .NEQV.). Оператор вибору SELECT CASE.
31. Циклічні процеси в Fortran. Оператор циклу DO (DO–мітка, DO–END DO). Оператори EXIT, CYCLE.
32. Робота з масивами в Fortran. Статичні та динамічні масиви. Оператор DIMENSION. Одновимірні та двовимірні масиви.
33. Секції масивів. Індеси-триплети. Вектор-індекси. Функції для роботи з масивами (SUM, MAXVAL, MINVAL, MATMUL, TRANSPOSE).

БЛОК 2. Практично-професійні питання (Застосування ПЗ для інженерних розрахунків у будівництві)

34. Розв'язання рівняння чисельними методами в Excel. Побудова графіка функції та визначення коренів.
35. Розв'язання нелінійного рівняння в MathCAD за допомогою функції root (з попереднім завданням першого наближення).
36. Розв'язання нелінійного рівняння в MathCAD за допомогою функції root (з інтервалом відділення кореня).
37. Розв'язання поліноміального рівняння в MathCAD за допомогою функції polyroots.
38. Розв'язання системи лінійних рівнянь у MathCAD матричним методом.
39. Розв'язання системи рівнянь у MathCAD за допомогою блоку given/find.
40. Робота з ранжованими змінними в MathCAD. Побудова таблиці значень функції.
41. Побудова 2D графіка функції в MathCAD. Форматування осей, ліній, легенди.
42. Побудова 3D графіка поверхні в MathCAD.
43. Символьне диференціювання та інтегрування в MathCAD.
44. Розкладання функції в ряд Тейлора в MathCAD.
45. Створення програми з розгалуженням на вбудованій мові MathCAD.
46. Створення програми з циклом на вбудованій мові MathCAD.
47. Створення макросу в VBA для автоматизації розрахунків в Excel.
48. Створення програми на VBA з використанням умовного оператора If...Then.
49. Створення програми на VBA з використанням циклу For...Next.
50. Робота з масивами в VBA. Введення та виведення елементів масиву.
51. Створення найпростішої програми на Fortran. Компіляція та виконання.
52. Створення програми на Fortran з використанням арифметичного умовного оператора.

53. Створення програми на Fortran з використанням логічного умовного оператора.
54. Створення програми на Fortran з використанням блочного умовного оператора.
55. Створення програми на Fortran з використанням циклу DO.
56. Створення програми на Fortran для обробки одновимірного масиву.
57. Створення програми на Fortran для обробки двовимірного масиву.

БЛОК 3. Комплексні завдання (Розробка алгоритму та/або програми для розв'язання інженерної задачі)

58. Завдання «Розрахунок будівельної конструкції»: Розробити алгоритм та програму на Fortran для розрахунку напружень у балці прямокутного перерізу за заданими навантаженнями. Виконати розрахунок для декількох варіантів вихідних даних.
59. Завдання «Обробка результатів вимірювань»: Розробити алгоритм та програму на VBA для обробки результатів геодезичних вимірювань (обчислення середнього значення, похибки, побудова графіка).
60. Завдання «Розв'язання рівняння чисельним методом»: Розробити алгоритм та реалізувати в MathCAD розв'язання нелінійного рівняння методом хорд або дотичних для інженерної задачі (наприклад, визначення критичної сили втрати стійкості стиснутого стержня).
61. Завдання «Матричний метод у будівництві»: Розробити алгоритм та реалізувати в MathCAD розв'язання системи лінійних рівнянь матричним методом для задачі розрахунку зусиль у стержнях ферми.
62. Завдання «Автоматизація розрахунків в Excel»: Розробити макрос на VBA для автоматизації розрахунку кошторису будівельних робіт (обчислення вартості матеріалів, робіт, накладних витрат).
63. Завдання «Побудова графіків залежностей»: Розробити алгоритм та реалізувати в MathCAD побудову графіків залежності міцності бетону від віку, деформацій від навантаження тощо.
64. Завдання «Символьні обчислення в інженерії»: Виконати символьні обчислення в MathCAD для знаходження аналітичного виразу для розрахунку будівельної конструкції (наприклад, згинального моменту).
65. Завдання «Чисельне інтегрування»: Розробити програму на Fortran для чисельного інтегрування функції (наприклад, для обчислення площі поперечного перерізу складної форми).
66. Завдання «Розв'язання задачі оптимізації»: Розробити програму на VBA або MathCAD для знаходження оптимального значення параметра (наприклад, мінімальної витрати матеріалу при заданій міцності).
67. Завдання «Моделювання процесу»: Розробити програму на Fortran для чисельного розв'язання диференціального рівняння (наприклад, процесу теплопередачі в будівельній конструкції) методом Ейлера.

14. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ, МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Діагностика успішності навчання здобувачів фахової передвищої освіти здійснюється шляхом поєднання традиційних методів контролю із розв'язанням практичних спеціалізованих завдань у галузі будівництва та цивільної інженерії. Організація контролю спирається на принципи інклюзивності та адаптації до потреб дорослих слухачів.

Діагностика здійснюється на поточному, модульному та підсумковому рівнях.

14.1. Засоби діагностики успішності навчання

- Комп'ютерне тестування (LMS Moodle / Google Classroom):
- Призначення: перевірка знань базової термінології, основ інформатики, алгоритмізації, кодування даних, принципів роботи програмного забезпечення.
- Адаптація: тести мають обмежений час виконання, але для здобувачів освіти, що потребують додаткового часу через особливості лікування чи реабілітації, тривалість сесії тестування збільшується згідно з індивідуальним графіком.
- Оцінювання практичних завдань (робота за ПЕОМ):

- Призначення: діагностика здатності застосовувати програмне забезпечення (Excel, MathCAD, VBA, Fortran) для розв'язання типових інженерних задач.
- Оцінюється правильність виконання розрахунків, коректність роботи програми, вміння аналізувати отримані результати.

Аналітичні звіти та розрахункові роботи:

- Призначення: оцінка логіки викладу, навичок оформлення результатів розрахунків, вміння знаходити, критично аналізувати й використовувати потрібну інформацію з технічної літератури.

Спостереження за активністю на практичних заняттях:

- Призначення: оцінка рівня алгоритмічного мислення, вміння працювати в команді, розпізнавати та виправляти помилки, етично взаємодіяти у професійному середовищі.

14.2. Методичне забезпечення дисципліни

Для якісної підготовки фахівців з будівництва та цивільної інженерії розроблено такий комплекс навчально-методичних матеріалів:

Навчально-методичні матеріали:

- Електронний конспект лекцій з курсу «Програмне забезпечення інженерних розрахунків».
- Збірка практичних завдань та лабораторних робіт з використанням Excel, MathCAD, VBA, Fortran.
- Глосарій базових термінів з інформатики, алгоритмізації, програмування та інженерних розрахунків.

Інструменти адаптаційного забезпечення:

- Карти вибору завдань, що дозволяють здобувачу обирати між усною доповіддю та письмовим аналізом або демонстрацією роботи програми.
- Покрокові інструкції з виконання практичних завдань.
- Відеоінструкції щодо роботи з програмним забезпеченням.

Технічне та програмне забезпечення:

- Платформи дистанційного навчання (LMS Moodle).
- Комп'ютерні класи з ліцензійним або вільно розповсюджуваним програмним забезпеченням (Excel, MathCAD, VBA, компілятори Fortran).
- Електронна бібліотека з доступом до навчальних матеріалів та першоджерел.

14.3. Критерії оцінювання

Усі детальні критерії оцінювання (дескриптори досягнення результатів) та матриця розподілу балів за поточну роботу, тестування і підсумковий диференційований залік наведені у Розділі 10 цієї робочої програми.

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою і фокусується не на механічному відтворенні теоретичних положень, а на здатності здобувачів:

- Застосовувати програмне забезпечення для розв'язання інженерних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.
- Розробляти алгоритми та програми для розрахунків будівельних конструкцій.
- Аналізувати отримані результати та робити обґрунтовані висновки.
- Самостійно опановувати нові програмні продукти та інформаційні технології.

15. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ (ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СЛУХАЧІВ)

Індивідуальні завдання для самостійної роботи розроблені з глибоким урахуванням профілю спеціальності G19 «Будівництво та цивільна інженерія» та сучасних вимог до фахівців у галузі будівництва. Вони спрямовані на практичне застосування програмного забезпечення для розв'язання інженерних задач.

Враховуючи особливості контингенту, самостійна робота базується на принципах андрагогіки та адаптаційного підходу. Слухачі самостійно обирають конкретні теми та завдання з кожної категорії відповідно до власних професійних інтересів (наприклад, розрахунок конструкцій, обробка вимірювань, автоматизація кошторисів) та психологічного комфорту.

НАПРЯМ 1: РОБОТА З ПРОГРАМНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ДЛЯ РОЗРАХУНКІВ (Excel, MathCAD)

Завдання на вибір (необхідно виконати 1 завдання):

- Розв'язання рівняння чисельними методами в Excel. Обрати нелінійне рівняння з інженерної задачі (наприклад, визначення критичної сили втрати стійкості стиснутого стержня). Побудувати графік функції, визначити інтервали коренів, розв'язати рівняння методом підбору параметра.
- Розв'язання системи рівнянь у MathCAD матричним методом. Скласти систему лінійних рівнянь для розрахунку зусиль у стержнях ферми. Розв'язати систему за допомогою матричного методу (обернена матриця, функція Isolve).
- Робота з масивами та матрицями в MathCAD. Створити матрицю навантажень на будівельну конструкцію. Виконати операції додавання, множення, транспонування, обчислення визначника. Побудувати 3D-графік поверхні.
- Символьні обчислення в MathCAD. Знайти аналітичний вираз для розрахунку згинального моменту балки. Виконати диференціювання, інтегрування, розкладання в ряд Тейлора.

НАПРЯМ 2: РОЗРОБКА ПРОГРАМ ДЛЯ ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКІВ (VBA, Fortran)

Завдання на вибір (необхідно виконати 1 завдання):

- Автоматизація розрахунків в Excel за допомогою VBA. Розробити макрос для автоматизації розрахунку кошторису будівельних робіт (обчислення вартості матеріалів, робіт, накладних витрат). Використати умовні оператори та цикли.
- Робота з масивами в VBA. Розробити програму для обробки результатів геодезичних вимірювань (обчислення середнього значення, похибки, побудова графіка).
- Розробка програми на Fortran для розрахунку будівельної конструкції. Написати програму для розрахунку напружень у балці прямокутного перерізу за заданими навантаженнями. Використати умовні оператори та цикли.
- Розробка програми на Fortran для обробки масивів. Написати програму для обробки двовимірного масиву (наприклад, матриці навантажень на будівельну конструкцію). Обчислити суму, максимум, мінімум елементів.

НАПРЯМ 3: КОМПЛЕКСНІ ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Завдання на вибір (необхідно виконати 1 завдання):

- Чисельне розв'язання диференціального рівняння на Fortran. Розробити програму для чисельного розв'язання диференціального рівняння (наприклад, процесу теплопередачі в будівельній конструкції) методом Ейлера.
- Розв'язання задачі оптимізації в MathCAD або VBA. Розробити програму для знаходження оптимального значення параметра (наприклад, мінімальної витрати матеріалу при заданій міцності).
- Моделювання будівельного процесу. Розробити програму для моделювання процесу (наприклад, зміни температури бетону при твердінні) та побудувати графік залежності.
- Комплексне завдання: від розрахунку до звіту. Виконати повний цикл: постановка інженерної задачі → розробка алгоритму → реалізація в одному з середовищ (Excel, MathCAD, VBA, Fortran) → аналіз результатів → оформлення звіту.
- Форма звітності: Письмовий звіт з демонстрацією роботи програми (або файлу розрахунку) на практичному занятті. Захист індивідуального завдання.
- Критерії оцінювання: Правильність виконання розрахунків, коректність роботи програми, логічність викладу, вміння аналізувати отримані результати, самостійність виконання.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Викладач професійно-теоретичної підготовки

_____ / _____ (Прізвище, ініціали)

«__» _____ 2026 р.

ПОГОДЖЕНО ТА СХВАЛЕНО:

на засіданні методичної комісії суспільно-гуманітарних дисциплін

Протокол № ____ від «__» _____ 2026 р.

Голова методичної комісії

_____ / _____ (Прізвище, ініціали)

Заступник директора з навчально-методичної роботи ЗПО «ДПТК»

_____ / Сергій ГОРДІЄНКО

«__» _____ 2026 р.

ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН ТА ДОПОВНЕНЬ ДО РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

№ з/п	Дата внесення змін	Розділ, пункт, до якого вносяться зміни	Короткий зміст змін	Підпис розробника (викладача)	Погодження (№ протоколу методичної комісії та дата)
1					
2					
3					