



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Заступник директора з НВР ЗПО «ДПТК»

Сергій ГОРДІЄНО

серпня 2026 р.

## МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

*Чотири напрями по 9 годин, 18 тем, разом 36 годин*

**Дисципліна:** Фізика (ОК 10)

**Галузь знань:** G — Інженерія, виробництво та будівництво

**Спеціальність:** G19 — Будівництво та цивільна інженерія

**Освітньо-професійна програма:** «Будівництво та експлуатація будівель і споруд»

**Освітньо-професійний ступінь:** фаховий молодший бакалавр

### ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Самостійна робота становить 40 відсотків обсягу дисципліни — 36 годин із 90. Це не додаток до лекцій: частину матеріалу винесено на самостійне опрацювання, і він входить до модульних контролів та залікових завдань нарівні з лекційним.

Робота організована за двома вимірами одночасно. По-перше, за чотирма напрямами, кожен по 9 годин, — вони визначають форму звітності й оцінювання. По-друге, за темами, прив'язаними до конкретних лекцій, — вони визначають зміст. Обидва виміри наведено нижче.

*Здобувачі самостійно обирають конкретні завдання й теми в межах кожного напрямку відповідно до власних професійних інтересів та рівня психологічного комфорту.*

### Розподіл за напрямами й балами:

| Напрямок самостійної роботи                                                            | Годин     | Балів      | Форма звітності                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|----------------------------------------------------|
| 1. Опрацювання теоретичного матеріалу та робота з довідковими й нормативними джерелами | 9         | у складі 5 | Опорний конспект, схема або порівняльна таблиця    |
| 2. Розв'язування розрахункових задач професійного спрямування                          | 9         | у складі 5 | Письмове розв'язання індивідуального варіанта      |
| 3. Підготовка навчальних проєктів і повідомлень «Фізика у будівництві»                 | 9         | у складі 8 | Реферат 5–8 сторінок або презентація 12–15 слайдів |
| 4. Аналіз виробничих ситуацій та підготовка до контрольних заходів                     | 9         | у складі 8 | Письмовий аналіз ситуації, тренувальне тестування  |
| <b>РАЗОМ</b>                                                                           | <b>36</b> | <b>13</b>  |                                                    |

*Напрями 1 і 2 виконуються переважно в першій половині семестру й оцінюються разом у 5 балів. Напрями 3 і 4 припадають на другу половину й оцінюються разом у 8 балів, оскільки передбачають самостійний проєкт і аналітичну роботу. Окремі теми опрацьовуються одночасно за двома напрямами — це позначено в описі теми.*

### Як працювати з цією розробкою

Кожна тема містить методичні вказівки, конкретне завдання та питання для самоперевірки. Питання для самоперевірки — не формальність: якщо ви не можете відповісти на них своїми словами, тему не опрацьовано, скільки б часу на неї не витрачено. Саме на їх основі формуються завдання модульних контролів.

Конспект самостійної роботи ведеться в тому самому зошиті, що й лекційний, окремим розділом. Перевіряється разом із допуском до модульного контролю.

## **ЧАСТИНА 1. ТЕМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗА МОДУЛЯМИ**

### **МОДУЛЬ I. МЕХАНІКА. СТАТИКА КОНСТРУКЦІЙ ТА МЕХАНІКА ДЕФОРМІВНОГО ТІЛА — 12 годин**

#### **СР 1.1. Роль фізики у будівництві та цивільній інженерії. Фізичні величини в ДБН і ДСТУ**

**Напрямок:** Напрямок 1 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** Опрацюйте, як фізичні величини входять до нормативних документів галузі. Візьміть до розгляду не менше чотирьох величин: опір теплопередачі, розрахунковий опір матеріалу, рівень звукового тиску, коефіцієнт природної освітленості. Для кожної з'ясуйте одиницю вимірювання, фізичний зміст і те, що саме нормується — мінімум чи максимум.

**Завдання.** Складіть у конспекті таблицю: фізична величина — позначення — одиниця СІ — де нормується — що означає перевищення або недосягнення норми. Внесіть не менше шести позицій.

##### **Питання для самоперевірки:**

- Чому опір теплопередачі нормується знизу, а коефіцієнт теплопередачі фактично зверху?
- Назвіть три нормативні вимоги в будівництві, за якими стоїть безпосередньо фізичний закон, і назвіть цей закон.

#### **СР 1.2. Тертя в будівельних механізмах. Стійкість вантажу під час підймання**

**Напрямок:** Напрямок 2 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** Розберіться в різниці між тертям спокою, ковзання й кочення та в тому, де кожне з них працює на майданчику. Окремо опрацюйте питання стропування: положення гака відносно центра тяжіння елемента й наслідки його зміщення.

**Завдання.** Розв'яжіть задачу на визначення зусилля, потрібного для переміщення елемента по настилу із заданим коефіцієнтом тертя, і задачу на порівняння цього зусилля при переміщенні на котках. Опишіть у конспекті схему стропування плити з чотирма вітками й поясніть, що станеться при зміщенні гака.

##### **Питання для самоперевірки:**

- Чому тертя кочення на порядок менше за тертя ковзання і як це використовують при переміщенні важких елементів?
- Що відбувається з плитою при відриві від землі, якщо гак зміщений відносно центра тяжіння?

#### **СР 1.3. Стійкість баштового крана та риштувань проти перекидання**

**Напрямок:** Напрямок 2 | **Обсяг:** 3 год

**Методичні вказівки.** Опрацюйте поняття перекидного й утримувального моментів та ребра перекидання. З'ясуйте, які саме сили створюють перекидний момент для крана у робочому й неробочому стані, і чому для цих станів нормуються різні коефіцієнти стійкості.

**Завдання.** Виконайте розрахунок коефіцієнта стійкості за індивідуальним варіантом: вага крана, вага баласту, вага вантажу, виліт стріли, відстань до ребра перекидання. Окремо оцініть вплив вітрового навантаження. Зробіть висновок про допустимість заданого режиму роботи.

##### **Питання для самоперевірки:**

- Чому для неробочого стану крана нормується вищий коефіцієнт стійкості, ніж для робочого?
- Як зміниться стійкість риштування при збільшенні висоти вдвічі без зміни ширини бази?

#### **СР 1.4. Потужність і ККД будівельних машин та підймальних механізмів**

**Напрямок:** Напрямок 2 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** Розберіться, як потужність приводу пов'язана з вагою вантажу, швидкістю підймання та ККД механізму, і чому ККД послідовних ланок перемножуються.

**Завдання.** Розв'яжіть задачу на добір потужності двигуна лебідки за заданими вагою вантажу, швидкістю підймання та ККД поліспасти й редуктора. Порівняйте результат із паспортною потужністю реальної лебідки з довідника.

**Питання для самоперевірки:**

- Чому багатоступінчастий механізм завжди програє в ККД одноступінчастому?
- Про що свідчить зусилля на приводі, помітно більше за розрахункове, і де шукати причину?

### **СР 1.5. Механічні характеристики бетону, сталі, деревини та полімерних матеріалів**

**Напрямок:** Напрямок 3 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** Зберіть і зіставте характеристики основних конструкційних матеріалів: модуль Юнга, міцність на стиск і на розтяг, характер руйнування. Зверніть увагу на різницю між пластичним і крихким руйнуванням та на її експлуатаційні наслідки.

**Завдання.** Підготуйте порівняльну таблицю або коротке повідомлення на тему «Чому залізобетон працює як єдиний матеріал»: близькість коефіцієнтів теплового розширення, різниця модулів Юнга, розподіл зусиль між бетоном і арматурою.

**Питання для самоперевірки:**

- У скільки разів міцність бетону на розтяг менша за міцність на стиск і який конструктивний висновок із цього випливає?
- Чому пластичне руйнування вважається безпечнішим за крихке?

### **СР 1.6. Гідростатичний тиск на стіни підвалу. Гідроізоляція та дренаж**

**Напрямок:** Напрямок 1 | **Обсяг:** 1 год

**Методичні вказівки.** Опрацюйте, чим відрізняється навантаження від ґрунту й від ґрунтових вод і чому наявність води різко збільшує тиск на огорожувальну конструкцію. З'ясуйте призначення пристінного дренажу.

**Завдання.** Законспекуйте схему навантажень на стіну підвалу з епюрами тиску ґрунту й води. Поясніть письмово, чому дренаж влаштовують навіть за наявності якісної гідроізоляції.

**Питання для самоперевірки:**

- Чому вода передає тиск на стіну повністю, а ґрунт — лише частково?
- Яка фізична величина визначає вибір типу гідроізоляції підземної частини?

## **МОДУЛЬ II. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА — 8 годин**

### **СР 2.1. Пористість будівельних матеріалів і її вплив на властивості**

**Напрямок:** Напрямок 1 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** Розберіться у зв'язку між пористістю, густиною, теплопровідністю, водопоглинанням і міцністю. Зверніть увагу на різницю між відкритою та закритою пористістю й на її значення для морозостійкості.

**Завдання.** Складіть порівняльну таблицю для повнотілої цегли, порожнистої цегли, газобетону й керамзитобетону: густина, теплопровідність, водопоглинання, міцність на стиск. Сформулюйте закономірність, що з неї випливає.

**Питання для самоперевірки:**

- Чому зменшення густини матеріалу знижує його теплопровідність, але й міцність?
- Чому матеріал із закритими порами морозостійкіший за матеріал із відкритими за тієї самої пористості?

### **СР 2.2. Теплова інерція огорожувальних конструкцій та акумуляція теплоти**

**Напрямок:** Напрямок 2 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** Опрацюйте поняття теплової інерції та теплоакумуляційної здатності. З'ясуйте, чому однаковий термічний опір не гарантує однакового теплового комфорту.

**Завдання.** Розв'яжіть задачу на кількість теплоти, яку акумулює цегляна стіна заданого об'єму при нагріванні на задану різницю температур, і порівняйте з аналогічною каркасною стіною тієї самої площі. Зробіть висновок про добові коливання температури в приміщенні.

### **Питання для самоперевірки:**

- Для яких будівель вигідніші легкі огороження, а для яких — масивні, і чому?
- Як зволоження конструкції впливає на її теплоємність і теплопровідність одночасно?

### **СР 2.3. Утеплювачі та енергоефективність будівель. Вимоги ДБН до теплоізоляційної оболонки**

**Напряг:** Напряг 3 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** Зберіть характеристики основних утеплювачів: мінеральна вата, пінополістирол, пінополіуретан, ековата. Зіставте теплопровідність, паропроникність, горючість, поведінку при зволоженні й довговічність.

**Завдання.** Підготуйте повідомлення або презентацію на тему «Чому замкненість теплоізоляційної оболонки важливіша за товщину утеплювача»: мостки холоду, балконні плити, віконні укоси, місця кріплення.

### **Питання для самоперевірки:**

- Чому утеплювач із нижчою теплопровідністю не завжди є кращим вибором для конкретної конструкції?
- Які ділянки оболонки будівлі найчастіше стають мостками холоду?

### **СР 2.4. Конденсат і промерзання стін. Деформаційні шви в будівельних конструкціях**

**Напряг:** Напряг 4 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** Опрацюйте механізм конденсації на внутрішній поверхні та в товщі огороження. З'ясуйте, чому внутрішнє утеплення зміщує зону можливої конденсації всередину конструкції. Окремо розберіть призначення деформаційних швів.

**Завдання.** Виконайте письмовий аналіз виробничої ситуації: у кутовій кімнаті на зовнішній стіні з'явилася пліснява, температура повітря 20 градусів, відносна вологість 65 відсотків. Визначте ймовірну причину, запропонуйте два варіанти усунення й обґрунтуйте, який із них усуває причину, а який — наслідок.

### **Питання для самоперевірки:**

- Чому пліснява з'являється саме в кутах, а не на середині стіни?
- Що станеться з протяжною стяжкою без деформаційних швів при сезонному перепаді температур?

## **МОДУЛЬ III. ЕЛЕКТРИКА І МАГНЕТИЗМ — 8 годин**

### **СР 3.1. Блискавкозахист і заземлення будівель: фізичні основи**

**Напряг:** Напряг 1 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** Опрацюйте будову системи блискавкозахисту: блискавкоприймач, струмовідвід, заземлювач. З'ясуйте, чому працює ефект вістря, чому струмовідвід має бути прямим і від чого залежить опір заземлювача.

**Завдання.** Законспекуйте схему блискавкозахисту будівлі з позначенням усіх трьох елементів. Складіть таблицю питомого опору різних ґрунтів і поясніть, як він впливає на конструкцію заземлювача.

### **Питання для самоперевірки:**

- Чому напруженість поля найбільша саме біля вістря блискавкоприймача?
- Чому крутий вигин струмовідводу може спричинити перекриття на конструкції будівлі?

### **СР 3.2. Тимчасове електропостачання будівельного майданчика. Вибір перерізу кабелю**

**Напряг:** Напряг 4 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** Розберіться в послідовності: потужність споживача — робочий струм — переріз за допустимим струмом — перевірка за спадом напруги. Зверніть увагу, що обидві перевірки обов'язкові й вирішальною часто виявляється друга.

**Завдання.** Виконайте письмовий аналіз виробничої ситуації: на майданчику одночасно працюють бетонозмішувач, зварювальний апарат і два перфоратори, живлення від однієї лінії

заданої довжини. Визначте сумарний струм, перевірте переріз кабелю за спадом напруги й сформулюйте висновок щодо допустимості такої схеми.

**Питання для самоперевірки:**

- Чому подовжувач малого перерізу небезпечніший за короткий кабель тієї самої марки?
- Чому поганий контакт у з'єднанні спричиняє нагрівання навіть за струму, меншого за номінальний?

**СР 3.3. Електроприводи будівельних машин. Прилади пошуку арматури й контролю захисного шару**

**Напряг:** Напряг 3 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** Опрацюйте принцип дії асинхронного двигуна та поняття пускового струму й ковзання. Окремо розберіть фізичний принцип вихрострумівих і електромагнітних приладів неруйнівного контролю.

**Завдання.** Підготуйте повідомлення або презентацію на тему «Неруйнівний контроль залізобетону: що саме вимірює прилад». Опишіть принцип, можливості й обмеження методу, зокрема поведінку приладу при густому армуванні.

**Питання для самоперевірки:**

- Чому пусковий струм асинхронного двигуна в кілька разів перевищує номінальний і як це враховують у виборі захисту?
- Чому прилад пошуку арматури не виявляє полімерні комунікації?

**СР 3.4. Захисне заземлення, занулення та пристрої захисного вимкнення на будмайданчику**

**Напряг:** Напряг 4 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** З'ясуйте різницю між заземленням, зануленням і ПЗВ: що саме робить кожен захід і від якої небезпеки захищає. Опрацюйте поняття крокової напруги й правила виходу із зони розтікання струму.

**Завдання.** Виконайте письмовий аналіз ситуації: пошкодження ізоляції живильного кабелю заглибного насоса в затопленому котловані. Опишіть шлях струму, оцініть небезпеку для людини, назвіть заходи, які мали б спрацювати, і поясніть, який з них спрацював би швидше за інші.

**Питання для самоперевірки:**

- Чому ПЗВ захищає людину, а автоматичний вимикач — насамперед проводку?
- Чому із зони розтікання струму виходять дрібними кроками?

**МОДУЛЬ IV. КОЛИВАННЯ, ХВИЛІ, АКУСТИКА ТА ОПТИКА — 4 години**

**СР 4.1. Вібрація від будівельних машин і транспорту. Віброзахист будівель**

**Напряг:** Напряг 4 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** Опрацюйте механізм передавання вібрації через ґрунт і конструкції, поняття власної частоти та умову резонансу. З'ясуйте, які заходи віброзахисту фізично означають розрив шляху передавання.

**Завдання.** Виконайте письмовий аналіз ситуації: після встановлення обладнання на перекритті з'явилися помітні коливання й тріщини в опорядженні. Сформулюйте гіпотезу мовою фізики, назвіть, які дві частоти потрібно виміряти, і запропонуйте три технічні рішення з поясненням, на що саме впливає кожне.

**Питання для самоперевірки:**

- Які три способи вивести систему з резонансу існують і який із них найпростіший на практиці?
- Чому плаваюча підлога ефективна проти ударного шуму, а проти повітряного — значно менше?

**СР 4.2. Природне та штучне освітлення приміщень. Коефіцієнт природної освітленості**

**Напряг:** Напряг 3 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** Розберіться у світлотехнічних величинах і в тому, чому природне освітлення нормують відносною величиною, а не абсолютною. Зіставте джерела штучного світла за світловою віддачею, індексом кольоропередачі та колірною температурою.

**Завдання.** Підготуйте повідомлення або презентацію на тему «Освітлення приміщення: від площі вікна до люксів на робочій поверхні». Наведіть розрахунок освітленості від світильника заданої сили світла й порівняйте з нормованим значенням.

**Питання для самоперевірки:**

- Чому КПО не залежить від погоди й чому це робить його придатним для нормування?
- Чому лампа з більшою світловою віддачею не завжди забезпечує кращий зоровий комфорт?

## **МОДУЛЬ V. АТОМНА ТА ЯДЕРНА ФІЗИКА — 4 години**

### **СР 5.1. Фізичні методи дослідження складу та структури будівельних матеріалів**

**Напрям:** Напрям 1 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** Опрацюйте спектральний аналіз, рентгенофазовий аналіз і радіографічний контроль: що саме визначає кожен метод, на якому фізичному явищі ґрунтується й для яких матеріалів застосовний.

**Завдання.** Складіть порівняльну таблицю методів: фізичне явище — що визначається — приклад застосування в будівництві — обмеження методу. Внесіть не менше чотирьох методів, включно з ультразвуковим і склерометричним контролем бетону.

**Питання для самоперевірки:**

- Чому рентгенівське випромінювання придатне для дослідження кристалічної структури, а видиме світло — ні?
- Що саме вимірює склерометр і чому карбонізована поверхня спотворює результат?

### **СР 5.2. Класи радіаційної безпеки будівельних матеріалів. Захист від радону**

**Напрям:** Напрями 3–4 | **Обсяг:** 2 год

**Методичні вказівки.** З'ясуйте, що таке питома ефективна активність природних радіонуклідів, як за нею визначають клас матеріалу й де кожен клас дозволено застосовувати. Окремо опрацюйте походження радону, причини його накопичення в нижніх поверхах і групи захисних заходів.

**Завдання.** Підготуйте коротке повідомлення про радіологічний контроль будівельних матеріалів і виконайте письмовий аналіз ситуації: у підвальному приміщенні житлового будинку виявлено підвищену концентрацію радону. Запропонуйте три заходи різних груп і поясніть, який із них дає найшвидший ефект, а який — найстійкіший.

**Питання для самоперевірки:**

- Чому альфа-випромінювання радону небезпечне при вдиханні, хоч і не проходить крізь шкіру?
- Чому матеріали з промислових відходів контролюють за радіологічними показниками особливо ретельно?

## **ЧАСТИНА 2. ЗАВДАННЯ ЗА НАПРЯМАМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

### **НАПРЯМ 1. Опрацювання теоретичного матеріалу та робота з довідковими й нормативними джерелами — 9 годин**

Мета напряму — навчитися самостійно здобувати фізико-технічну інформацію й перевіряти її достовірність. Форма звітності: опорний конспект, структурна схема або порівняльна таблиця в зошиті самостійної роботи.

**Вимоги до виконання:**

- Конспект ведеться своїми словами. Переписаний абзац із підручника не зараховується.
- Кожна довідкова величина супроводжується зазначенням джерела: підручник, довідник, ДБН, ДСТУ, технічний паспорт матеріалу.

- Таблиці й схеми мають бути придатними для повторення перед контролем, тобто компактними й структурованими.

**Теми напрямку: СР 1.1, СР 1.6, СР 2.1, СР 3.1, СР 5.1.**

## **НАПРЯМ 2. Розв'язування розрахункових задач професійного спрямування — 9 годин**

Мета напрямку — довести розрахункову навичку до автоматизму й навчитися інтерпретувати число. Форма звітності: письмове розв'язання індивідуального варіанта за схемою робочого зошита.

### **Вимоги до виконання:**

- Оформлення за тією самою схемою, що й на практичних заняттях: вихідні дані, переведення в СІ, формула в загальному вигляді, підстановка, перевірка розмірності, висновок.
- Розв'язання без висновку про технічний зміст результату вважається неповним.
- Числові дані індивідуальні; збіг варіантів у двох роботах розглядається як академічна недобросовісність.

**Теми напрямку: СР 1.2, СР 1.3, СР 1.4, СР 2.2.**

## **НАПРЯМ 3. Підготовка навчальних проєктів і повідомлень «Фізика у будівництві» — 9 годин**

Мета напрямку — навчитися самостійно опрацьовувати технічну тему й подавати її іншим. Форма звітності: реферат обсягом 5–8 сторінок або мультимедійна презентація на 12–15 слайдів із захистом на занятті.

### **Орієнтовні теми на вибір:**

- Чому залізобетон працює як єдиний матеріал: фізика спільної роботи бетону й арматури.
- Замкненість теплоізоляційної оболонки: чому мостки холоду знецінюють товщину утеплювача.
- Неруйнівний контроль залізобетону: ультразвук, склерометр, вихрові струми.
- Освітлення приміщення: від площі вікна до люксів на робочій поверхні.
- Звукоізоляція огорожень: закон маси й чому легка перегородка буває тихішою за важку.
- Тепловізійне обстеження будівлі: що показує термограма і чого вона не показує.
- Природна радіоактивність будівельних матеріалів і захист від радону.
- Фізика зимового бетонування: тепловий баланс, прогрівання, протиморозні добавки.

### **Вимоги до виконання:**

- Обов'язкова наявність кількісних оцінок: хоча б один доведений до числа розрахунок за темою.
- Перелік джерел із посиланнями, зокрема на ДБН або ДСТУ, якщо тема пов'язана з нормуванням.
- Захист передбачає відповіді на уточнювальні запитання щодо кожного наведеного числа.

**Теми напрямку: СР 1.5, СР 2.3, СР 3.3, СР 4.2, СР 5.2 (частково).**

## **НАПРЯМ 4. Аналіз виробничих ситуацій та підготовка до контрольних заходів — 9 годин**

Мета напрямку — навчитися пояснювати реальну несправність або дефект мовою фізики й готувати обґрунтоване технічне рішення. Форма звітності: письмовий аналіз ситуації за схемою нижче та тренувальне тестування в системі дистанційного навчання.

### **Схема аналізу виробничої ситуації:**

1. Опис ситуації: що спостерігається, за яких умов, які числові дані відомі.
2. Фізична гіпотеза: який закон або явище пояснює спостережене.
3. Кількісна перевірка гіпотези: розрахунок, який підтверджує або спростовує її.
4. Технічні рішення: не менше двох, з розмежуванням тих, що усувають причину, і тих, що компенсують наслідок.
5. Висновок із зазначенням, яке рішення рекомендується і чому.

**Теми напрямку: СР 2.4, СР 3.2, СР 3.4, СР 4.1, СР 5.2 (частково).**

*Підготовка до модульних контролів входить до цього напрямку. Тренувальне тестування в системі дистанційного навчання балів не дає й призначене суто для самодіагностики перед контрольним заходом.*

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

| <b>Рівень виконання</b>      | <b>Модулі I–II</b> | <b>Модулі III–V</b> | <b>Дескриптор</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Відмінно (90–100 %)          | 5                  | 7–8                 | Завдання виконано самостійно й у повному обсязі. Вихідні дані обґрунтовані посиланням на довідкові або нормативні джерела, розрахунок правильний, розмірність перевірено. Здобувач інтерпретує результат і формулює технічний висновок. Під час захисту вільно пояснює кожен крок власної роботи. |
| Добре / задовільно (60–89 %) | 3–4                | 5–6                 | Завдання виконано, але наявні обчислювальні помилки або спрощений аналіз: цифри наведено без глибокої інтерпретації чи без зв'язку з реальною конструкцією або процесом. Оформлення джерел неповне.                                                                                               |
| Незадовільно (менше 60 %)    | 0–2                | 0–4                 | Завдання не виконано, виконано частково або містить грубі фізичні помилки: порушено розмірність, переплутано одиниці, результат фізично недостовірний і здобувач цього не помічає. Виявлено академічний плагіат.                                                                                  |

#### **Про використання штучного інтелекту.**

Використання ШІ для того, щоб розібратися в темі, перевірити хід міркувань або знайти власну помилку, є допустимим і корисним. Неприпустимим є здавання згенерованого тексту як власної роботи. Критерій простий: якщо ви не можете усно пояснити кожен рядок своєї роботи й відповісти на уточнювальні запитання щодо вихідних даних, робота не зараховується незалежно від того, наскільки правильні в ній цифри.

### **РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ**

1. Працюйте регулярно, а не блоками. Дві години на тиждень протягом семестру дають незрівнянно кращий результат, ніж тридцять шість годин наприкінці.
2. Конспекуйте своїми словами. Переписаний абзац із підручника не залишає в пам'яті нічого; переказаний власними словами — залишає.
3. Розв'язуйте задачі з олівцем, а не читайте готові розв'язки. Прочитаний розв'язок створює ілюзію розуміння, яка розсипається на модульному контролі.
4. Відповідайте на питання самоперевірки вголос. Якщо відповідь не формулюється — тему не опрацьовано.
5. Користуйтеся консультаціями. Питання, яке не вирішується за пів години самостійно, часто знімається за три хвилини розмови.
6. Якщо обставини заважають дотриматися терміну, попередьте заздалегідь. Термін буде продовжено.