

# ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра інформаційних систем та технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри

Юрій УТКІН

«03» вересня 2024 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

## ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ

освітньо-професійна програма Економіка підприємства

спеціальність 051 Економіка

галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки

освітній ступінь бакалавр

Навчально-науковий інститут економіки, управління, права та інформаційних технологій

Полтава  
2024–2025 н. р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» для здобувачів вищої освіти

за освітньо-професійною програмою Економіка підприємства

спеціальності 051 Економіка

Мова викладання державна

Розробник: Вакуленко Ю. В., доцент кафедри інформаційних систем та технологій, к.с.-г.н., доцент

«30» серпня 2024 року



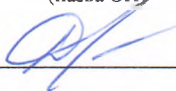
Юлія ВАКУЛЕНКО

Схвалено на засіданні кафедри інформаційних систем та технологій

протокол від «03» вересня 2024 року № 2

Погоджено гарантом освітньої програми Економіка підприємства  
(назва ОП)

«03» вересня 2024 року



Ольга ДИВНИЧ

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності «Економіка»



Ольга ДИВНИЧ

протокол від «03» вересня 2024 року № 1

### 1. Опис навчальної дисципліни

| Елементи характеристики                                                                              | Денна форма здобуття освіти |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Загальна кількість годин                                                                             | 150                         |
| Кількість кредитів                                                                                   | 5                           |
| Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти ( <i>обов'язкова чи вибіркова</i> ) | обов'язкова                 |
| Рік навчання (шифр курсу)                                                                            | 2<br>(051ECON 6д 2023)      |
| Семестр                                                                                              | 3                           |
| Лекції (годин)                                                                                       | 22                          |
| Практичні / семінарські заняття (годин)                                                              | -                           |
| Лабораторні заняття (годин)                                                                          | 28                          |
| Самостійна робота (годин)                                                                            | 100                         |
| Форма семестрового контролю                                                                          | екзамен                     |

### 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Сформувати у здобувачів вищої освіти теоретичних знань та компетенцій щодо принципів і методики побудови економіко-математичних моделей економічних об'єктів і процесів, побудови та аналізу оптимізаційних моделей, економетричних функцій, методів оптимізації, їх адекватного застосування в теоретичних та прикладних дослідженнях в сфері економіки.

### 3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми: «Вища математика», «Економічна інформатика», «Статистика».

### 4. Компетентності:

- загальні:

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

- фахові:

СК 6. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

СК 9. Здатність прогнозувати на основі стандартних теоретичних та економетричних моделей соціально-економічні процеси.

СК 11. Здатність обґрунтовувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей економічних систем і процесів та із застосуванням сучасного методичного інструментарію.

### 5. Програмні результати навчання / результати навчання:

ПРН 5. Застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування пропозицій та прийняття управлінських рішень різними економічними агентами (індивідуумами, домогосподарствами, підприємствами та органами державної влади).

ПРН 8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

ПРН 19. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів

**Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання**

| <b>Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою)</b>                                                                                                                                                                      | <b>Очікувані результати навчання навчальної дисципліни</b>                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПРН 5. Застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування пропозицій та прийняття управлінських рішень різними економічними агентами (індивідуумами, домогосподарствами, підприємствами та органами державної влади) | передбачати елементи складних структур, інформаційних систем, які можна застосовувати для аналізу даних            |
|                                                                                                                                                                                                                                            | знати основні поняття інформаційних систем та технологій, аналізу даних.                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                            | володіти основними прийомами застосування методів аналізу даних                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                            | володіти основними прийомами застосування аналітичних методів для обґрунтування управлінських рішень               |
| ПРН 8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач                                                                                                                                     | знати основні поняття моделювання, дослідження моделей економічних задач                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                            | створювати елементи математичних та комп'ютерних моделей для вирішення економічних задач                           |
|                                                                                                                                                                                                                                            | володіти основними прийомами побудови математичних та комп'ютерних моделей для вирішення економічних задач         |
|                                                                                                                                                                                                                                            | знати різні способи побудови моделей, застосування їх для вирішення економічних задач                              |
|                                                                                                                                                                                                                                            | розуміти причинно-наслідкові зв'язки між різними факторами для побудови якісної моделі                             |
| ПРН 19. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів                                                                               | вміти застосовувати інформаційні технології для здійснення пошуку інформації                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                            | володіти навичками формування та представлення аналітичних звітів                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                            | знати різні способи пошуку та передачі необхідної інформації для вирішення поставленого завдання у сфері економіки |

## 6. Методи навчання і викладання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: словесні (лекція, пояснення, інструктаж), наочні методи (демонстрування, ілюстрування); практичні методи (лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою).

Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності: методи формування пізнавальних інтересів (створення ситуації інтересу й новизни навчального матеріалу, метод використання життєвого досвіду); методи стимулювання і мотивації обов'язку й відповідальності (роз'яснення мети навчальної дисципліни, висування вимог до вивчення дисципліни, оперативний контроль).

Інноваційні та інтерактивні методи навчання: інтерактивні методи (проектування

професійних ситуацій); комп'ютерні, мультимедійні методи (використання мультимедійних презентацій).

Методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності: методи письмового контролю (самостійна робота, тестування); методи лабораторно-практичного контролю (контрольні-лабораторні роботи).

## **7. Програма навчальної дисципліни:**

### **Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки.**

Предмет, мета і завдання дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі». Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки. Історія питання.

### **Тема 2. Оптимізаційні економіко-математичні моделі.**

Поняття оптимізаційних економіко-математичних моделей. Етапи створення моделі. Класифікація моделей. Загальний вигляд оптимізаційної моделі.

### **Тема 3. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування.**

Постановка задачі лінійного програмування. Симетрична та несиметрична форми її запису. Методи та способи розв'язання задач лінійного програмування. Постановка транспортної задачі та її математична модель. Методи розв'язання закритих транспортних задач. Приклади розв'язання закритих транспортних задач. Загальна характеристика відкритих транспортних задач. Приклади розв'язання відкритих транспортних задач. Особливості розв'язання розподільчих задач.

### **Тема 4. Теорія двоїстості.**

Поняття про спряжені (двоїсті) задачі лінійного програмування. Складання та розв'язання двоїстих задач. Економічний зміст оптимальних планів спряжених задач.

### **Тема 5. Аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач. Основи цілочислового програмування.**

Розв'язання задач лінійного програмування у середовищі Microsoft Excel. Алгоритм розв'язування задач із цілочисловими розв'язками. Розв'язання задач, які потребують цілочислового розв'язку.

### **Тема 6. Теорія управління запасами.**

Поняття про системи управління запасами. Обчислення величини оптимального обсягу замовлення. Зведення задачі управління запасами до задачі лінійного програмування.

### **Тема 7. Теорія конфліктних ситуацій.**

Постановка загальної задачі теорії ігор. Матричні ігри та чисті стратегії таких ігор. Змішані стратегії матричних ігор. Зведення задач теорії ігор до задачі лінійного програмування. Приклади задач, що зводяться до матричної гри.

### **Тема 8. Проста вибіркова лінійна регресія. Кореляційно-регресійний аналіз.**

Поняття часових рядів. Кореляційно-регресійний аналіз. Загальний вигляд вибіркової парної лінійної регресії. Передумова застосування методу найменших квадратів. Властивості оцінок, їх характеристика. Статистичні критерії перевірки значущості. Стандартні похибки та надійність прогнозу. Довірчі інтервали функції регресії. Верифікація моделі. Точковий та інтервальний прогноз.

### **Тема 9. Економетричні функції.**

Поняття про економетричні функції, криві зростання, виробничі функції. Найпоширеніші економетричні функції та приклади їхнього застосування в соціально-економічній сфері. Економетричний аналіз нелінійних регресійних моделей. Методи визначення оцінок параметрів. Інтерпретація результатів.

### **Тема 10. Обробка великих даних.**

Поняття Big Data. Визначення набору джерел даних для аналітики, статистики, відстеження параметрів та контролю. Створення внутрішньої моделі даних за допомогою редактору моделі. Побудова консолідованих звітів та діаграм.

### Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

| Назви тем                                                                                       | Кількість годин                  |              |           |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------|------------|
|                                                                                                 | денна форма<br>(051ЕКОН бд 2023) |              |           |            |
|                                                                                                 | усього                           | у тому числі |           |            |
|                                                                                                 |                                  | л            | лаб.      | с.р.       |
| <b>Тема 1.</b> Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки.                       | 14                               | 2            | 2         | 10         |
| <b>Тема 2.</b> Оптимізаційні економіко-математичні моделі.                                      | 14                               | 2            | 2         | 10         |
| <b>Тема 3.</b> Задача лінійного програмування та методи її розв'язування.                       | 18                               | 4            | 4         | 10         |
| <b>Тема 4.</b> Теорія двоїстості.                                                               | 12                               | —            | —         | 10         |
| <b>Тема 5.</b> Аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач. Основи цілочислового програмування | 20                               | 4            | 10        | 10         |
| <b>Тема 6.</b> Теорія управління запасами                                                       | 16                               | 2            | 2         | 10         |
| <b>Тема 7.</b> Теорія конфліктних ситуацій.                                                     | 14                               | 2            | 2         | 10         |
| <b>Тема 8.</b> Проста вибіркова лінійна регресія. Кореляційно-регресійний аналіз                | 14                               | 2            | 2         | 10         |
| <b>Тема 9.</b> Економетричні функції                                                            | 14                               | 2            | 2         | 10         |
| <b>Тема 10.</b> Обробка великих даних                                                           | 14                               | 2            | 2         | 10         |
| <b>Усього годин</b>                                                                             | <b>150</b>                       | <b>22</b>    | <b>28</b> | <b>100</b> |

### 8. Теми лабораторних занять

| Назва теми                                                                                      | Кількість годин                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                 | денна форма<br>(051ЕКОН бд 2023) |
| <b>Тема 1.</b> Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки.                       | 2                                |
| <b>Тема 2.</b> Оптимізаційні економіко-математичні моделі.                                      | 2                                |
| <b>Тема 3.</b> Задача лінійного програмування та методи її розв'язування.                       | 4                                |
| <b>Тема 4.</b> Теорія двоїстості.                                                               | —                                |
| <b>Тема 5.</b> Аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач. Основи цілочислового програмування | 10                               |
| <b>Тема 6.</b> Теорія управління запасами                                                       | 2                                |
| <b>Тема 7.</b> Теорія конфліктних ситуацій.                                                     | 2                                |
| <b>Тема 8.</b> Проста вибіркова лінійна регресія. Кореляційно-регресійний аналіз                | 2                                |
| <b>Тема 9.</b> Економетричні функції                                                            | 2                                |
| <b>Тема 10.</b> Обробка великих даних                                                           | 2                                |
| <b>Разом</b>                                                                                    | <b>28</b>                        |

## 9. Теми самостійної роботи

| Назва теми                                                                                      | Кількість годин                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                 | денна форма<br>(051ECON_бд_2023) |
| <b>Тема 1.</b> Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки.                       | 10                               |
| <b>Тема 2.</b> Оптимізаційні економіко-математичні моделі.                                      | 10                               |
| <b>Тема 3.</b> Задача лінійного програмування та методи її розв'язування.                       | 10                               |
| <b>Тема 4.</b> Теорія двоїстості.                                                               | 10                               |
| <b>Тема 5.</b> Аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач. Основи цілочислового програмування | 10                               |
| <b>Тема 6.</b> Теорія управління запасами                                                       | 10                               |
| <b>Тема 7.</b> Теорія конфліктних ситуацій.                                                     | 10                               |
| <b>Тема 8.</b> Проста вибіркова лінійна регресія. Кореляційно-регресійний аналіз                | 10                               |
| <b>Тема 9.</b> Економетричні функції                                                            | 10                               |
| <b>Тема 10.</b> Обробка великих даних                                                           | 10                               |
| <b>Разом</b>                                                                                    | <b>100</b>                       |

## 10. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота здобувача вищої освіти має сприяти закріпленню теоретичного матеріалу та практичних навичок реалізується шляхом підготовки до лабораторних занять та виконання завдань самостійної роботи.

## 11. Оцінювання результатів навчання

| Програмні результати навчання / Результати навчання                                                                                                                                                                                        | Форми контролю програмних результатів навчання / результатів навчання                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПРН 5. Застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування пропозицій та прийняття управлінських рішень різними економічними агентами (індивідуумами, домогосподарствами, підприємствами та органами державної влади) | - виконання лабораторних робіт та їх захист;<br>- розв'язування тестів;<br>- виконання завдань самостійної роботи;<br>- екзамен |
| ПРН 8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач                                                                                                                                     | - виконання лабораторних робіт та їх захист;<br>- розв'язування тестів;<br>- виконання завдань самостійної роботи;<br>- екзамен |
| ПРН 19. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів                                                                               | - виконання лабораторних робіт та їх захист;<br>- розв'язування тестів;<br>- виконання завдань самостійної роботи;<br>- екзамен |

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль і підсумкова оцінка рівня досягнення результатів навчання.

**Схема нарахування балів із навчальної дисципліни**  
**051ЕКОН бд 2023**

| Назва теми                                                                                      | Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти |                                      |                      |           | Разом      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------|------------|
|                                                                                                 | виконання лабораторних робіт та їх захист                   | виконання завдань самостійної роботи | розв'язування тестів | Екзамен   |            |
| <b>Тема 1.</b> Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки                        | 4                                                           | 2                                    | 4                    | 20        | <b>6</b>   |
| <b>Тема 2.</b> Оптимізаційні економіко-математичні моделі                                       | 4                                                           | 2                                    |                      |           | <b>6</b>   |
| <b>Тема 3.</b> Задача лінійного програмування та методи її розв'язування                        | 4·2                                                         | 2                                    |                      |           | <b>10</b>  |
| <b>Тема 4.</b> Теорія двоїстості                                                                | –                                                           | 2                                    |                      |           | <b>2</b>   |
| <b>Тема 5.</b> Аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач. Основи цілочислового програмування | 4·5                                                         | 2                                    |                      |           | <b>22</b>  |
| <b>Тема 6.</b> Теорія управління запасами                                                       | 4                                                           | 2                                    |                      |           | <b>6</b>   |
| <b>Тема 7.</b> Теорія конфліктних ситуацій                                                      | 4                                                           | 2                                    |                      |           | <b>6</b>   |
| <b>Тема 8.</b> Проста вибіркова лінійна регресія. Кореляційно-регресійний аналіз                | 4                                                           | 2                                    |                      |           | <b>6</b>   |
| <b>Тема 9.</b> Економетричні функції                                                            | 4                                                           | 2                                    |                      |           | <b>6</b>   |
| <b>Тема 10.</b> Обробка великих даних                                                           | 4                                                           | 2                                    |                      |           | <b>10</b>  |
| <b>Екзамен</b>                                                                                  |                                                             |                                      |                      | 20        | <b>20</b>  |
| <b>Разом</b>                                                                                    | <b>56</b>                                                   | <b>20</b>                            | <b>4</b>             | <b>20</b> | <b>100</b> |

**Шкала та критерії оцінювання**

*051ЕКОН бд 2023*

*виконання лабораторних робіт та їх захист*

| <b>Кількість балів</b> | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4 бали</b>          | При виконанні лабораторної роботи проявлено творчий підхід до проведення аналізу інформації, оцінка об'єкту дослідження, побудови моделі для вирішення економічних задач з використанням оптимальних методів їх дослідження на основі індивідуального завдання, проведено розрахунків показників, для обґрунтування управлінських рішень, продемонстровано навички самостійної роботи, здійснено власні теоретичні та експериментальні дослідження і всі необхідні розрахунки, звіт виконаний відмінно (наведено відповідні матеріали, аргументовані висновки та обґрунтовані пропозиції), при захисті з боку викладача зауваження відсутні. Здобувач демонструє високий рівень сформованості компетентностей і досягнення результатів навчання. |
| <b>3 бали</b>          | При виконанні роботи здійснено аналіз та оцінка об'єкту дослідження, побудову моделі для вирішення економічних задач з використанням оптимальних методів їх дослідження на основі розв'язання варіанту індивідуального завдання, проведені всі дослідження та необхідні розрахунки, але з неточностями, у звіті з виконаної роботи наведено всі                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| <b>Кількість балів</b> | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | відповідні матеріали, самостійно зроблені висновки та сформульовані пропозиції, хоча вони не є достатньо аргументованими, сформовано аналітичні звіти. Загалом, здобувач демонструє достатній рівень сформованості компетентностей і досягнення результатів навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>2 бали</b>          | У звіті з виконаної лабораторної роботи тему розкрито не повністю, допущені помилки, здобувач вищої освіти неправильно трактує основні положення, факти, правила у сфері математичного моделювання та соціально-економічних завдань, не демонструє вміння аналізувати об'єкти та обирати оптимальний метод дослідження, що веде до прийняття хибних управлінських рішень. Загалом, здобувач демонструє середній рівень сформованості компетентностей і досягнення результатів навчання.                                                                        |
| <b>1 бал</b>           | У звіті з виконаної лабораторної роботи відсутні відповідні записи, допущені грубі помилки при побудові математичних моделей вирішення економічних задач, проведенні аналізу інформації та оцінки економічних об'єктів дослідження тощо, здобувач вищої освіти неправильно трактує основні положення, факти, правила у сфері математичного моделювання, не демонструє вміння аналізувати, що веде до прийняття хибних управлінських рішень. Загалом, здобувач демонструє нижче середнього рівень формування компетентностей і досягнення результатів навчання. |
| <b>0 балів</b>         | Лабораторну роботу здобувач вищої освіти не виконував, що не дає можливість оцінити сформованості компетентностей і досягнення програмних результатів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

*виконання завдань самостійної роботи*

| <b>Кількість балів</b> | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2 бали</b>          | Здобувач вищої освіти представив завдання з самостійної роботи, продемонстрував вміння самостійної роботи, гнучкого мислення, продемонстрував уміння обирати оптимальний метод дослідження та моделей при вирішенні економічних задач, провів аналіз і оцінку інформації та об'єктів, показав вміння прогнозувати очікувані результати від прийнятих управлінських рішень. Здобувач демонструє високий рівень сформованості компетентностей і досягнення результатів навчання.                                                                         |
| <b>1 бал</b>           | Здобувач вищої освіти представив завдання з самостійної роботи, в якому окремі положення в соціально-економічній сфері та економіко-математичного моделювання економічних систем трактував неправильно, не в повній мірі володіє економіко-математичними методами розв'язання економічних задач. Здобувач вищої освіти не демонструє вміння самостійно аналізувати відповідні об'єкти, що веде до прийняття хибних управлінських рішень. Загалом, здобувач демонструє задовільний рівень формування компетентностей і досягнення результатів навчання. |
| <b>0 балів</b>         | Завдання самостійної роботи здобувач вищої освіти не виконував, що не дає можливість оцінити сформованості компетентностей і досягнення програмних результатів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

*розв'язування тестів*

| <b>Кількість балів</b> | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                                            |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4 бали</b>          | Кількість правильних відповідей складає 82–100 %. Здобувач демонструє високий рівень сформованості компетентностей і досягнення результатів навчання. |

| <b>Кількість балів</b> | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                                                                                     |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3 бали</b>          | Кількість правильних відповідей складає 74–81 %. Загалом, здобувач демонструє достатній рівень сформованості компетентностей і досягнення результатів навчання.                                |
| <b>2 бали</b>          | Кількість правильних відповідей складає 60–73 %. Загалом, здобувач демонструє середній рівень сформованості компетентностей і досягнення результатів навчання.                                 |
| <b>1 бали</b>          | Кількість правильних відповідей складає 35–59 %. Загалом, здобувач демонструє низький рівень сформованості компетентностей і досягнення результатів навчання.                                  |
| <b>0 балів</b>         | Здобувач вищої освіти тест не розв'язував або кількість правильних відповідей менша, ніж 34 %, що не дає можливість оцінити сформованості компетентностей і досягнення програмних результатів. |

#### *оцінювання екзамену*

Екзаменаційний білет передбачає чотири завдання (2 теоретичних питання, 2 практичних завдання). Правильне виконання теоретичного завдання оцінюється в **5 балів, практичного – в 5 балів**. Таким чином, під час екзамену за виконання усіх завдань екзаменаційного білету здобувач вищої освіти може отримати **20 балів**.

#### *Оцінювання теоретичного питання*

| <b>Кількість балів</b> | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5 балів</b>         | Питання розкрито у повному обсязі, наявні елементи аналізу, самостійне бачення та наведені практичні приклади; вільно відповідає на додаткові (уточнювальні) запитання. Здобувач демонструє високий рівень формування компетентностей і досягнення результатів навчання.                                                                               |
| <b>4 бали</b>          | Загалом правильно викладена сутність питання, але без наведення прикладів / особистого бачення; відповідає на уточнюючі запитання. Загалом, здобувач демонструє достатній рівень формування компетентностей і досягнення результатів навчання.                                                                                                         |
| <b>3 бали</b>          | У змісті відповіді на завдання, спостерігаються помилкові судження, недостатньо повна відповідь, здобувачеві складно навести приклади, але загалом він орієнтується в сутності питання; відповіді на запитання є неповними / загальними. Загалом, здобувач демонструє середній рівень формування компетентностей і досягнення результатів навчання.    |
| <b>2 бали</b>          | У відповіді спостерігаються значні помилки, здобувач слабо орієнтується у сутності, змісті питань; відповідь не повна; здобувач не демонструє власне бачення чи розуміння, не може навести приклади / відповісти на додаткові запитання. Загалом, здобувач демонструє задовільний рівень формування компетентностей і досягнення результатів навчання. |
| <b>1 бал</b>           | Здобувач дуже слабо орієнтується у змісті питання; не може дати відповіді на додаткові запитання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення результатів навчання. Здобувач демонструє низький рівень формування компетентностей і досягнення результатів навчання.                                                          |
| <b>0 балів</b>         | Питання не розкрито, або ж здобувач не орієнтується у змісті питання; не може дати відповіді на додаткові запитання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення результатів навчання.                                                                                                                                        |

### Оцінювання практичного завдання

| <b>Кількість балів</b> | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5 балів</b>         | При виконанні практичного завдання проявлено творчий підхід до проведення аналізу інформації, оцінка об'єкту дослідження, побудови моделі для вирішення економічних задач з використанням оптимальних методів їх дослідження на основі індивідуального завдання, проведено розрахунок показників, для обґрунтування управлінських рішень, продемонстровано навички самостійної роботи, здійснено власні теоретичні та експериментальні дослідження і всі необхідні розрахунки, сформовано необхідні аналітичні звіти (наведено відповідні матеріали, аргументовані висновки та обґрунтовані пропозиції). Здобувач демонструє високий рівень сформованості компетентностей і досягнення результатів навчання. |
| <b>4 бали</b>          | При виконанні практичного завдання здійснено аналіз інформації та об'єкту, побудову моделі для вирішення економічних задач з використанням оптимального методу дослідження, проведені всі дослідження та необхідні розрахунки, але з неточностями, самостійно зроблені висновки та сформульовані пропозиції, хоча вони не є достатньо аргументованими, сформовано аналітичний звіт. Загалом, здобувач демонструє достатній рівень сформованості компетентностей і досягнення результатів навчання.                                                                                                                                                                                                           |
| <b>3 бали</b>          | При виконанні практичного завдання розкрито суть, проаналізовані відповідні складові математичної моделі для вирішення економічних задач з використанням оптимальних економіко-математичних методів, проведено дослідження і відповідні розрахунки показників з незначними помилками, продемонстровано навички самостійної роботи. Загалом, здобувач демонструє середній рівень сформованості компетентностей і досягнення результатів навчання.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>2 бали</b>          | При виконанні практичного завдання суть розкрито не повністю, допущені помилки, здобувач вищої освіти неправильно трактує основні положення, факти, правила у соціально-економічній сфері та математичного моделювання та не демонструє вміння аналізувати інформацію та оцінювати об'єкти, обирати і застосовувати оптимальні методи, що веде до прийняття хибних управлінських рішень. Загалом, здобувач демонструє нижче середнього рівня сформованості компетентностей і досягнення результатів навчання.                                                                                                                                                                                                |
| <b>1 бал</b>           | При виконанні практичного завдання допущені грубі помилки при побудові математичних моделей вирішення економічних задач, проведенні аналізу інформації, відповідних об'єктів тощо, здобувач вищої освіти неправильно трактує основні положення, факти, правила у соціально-економічній сфері та математичного моделювання, не демонструє вміння оцінювати об'єкти, що веде до прийняття хибних управлінських рішень. Загалом, здобувач демонструє задовільний рівень формування компетентностей і досягнення результатів навчання.                                                                                                                                                                           |
| <b>0 балів</b>         | Практичне завдання здобувач вищої освіти не виконував, що не дає можливість оцінити сформованості компетентностей і досягнення програмних результатів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

### 12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачено під час реалізації навчальної дисципліни

Засоби навчання: персональні комп'ютери, під'єднані до мережі Internet; програмне

забезпечення: MS Windows, MS Office, Microsoft 365, Internet-браузери, хмарні додатки Google; мультимедійне обладнання (проектор), проекційний екран, презентації.

Перелік інструментів, обладнання, устаткування та програмного забезпечення, потрібного для вивчення навчальної дисципліни, забезпечують спеціалізовані комп'ютерні лабораторії кафедри інформаційних систем та технологій відповідно до розкладу.

### **13. Політика навчальної дисципліни**

#### **1. Щодо термінів виконання та перескладання:**

Завдання лабораторних робіт виконуються під час проведення лабораторних занять, завдання самостійної роботи виконуються відповідно до переліку завдань протягом вивчення відповідної теми. Перескладання видів робіт відбувається відповідно до діючих нормативних документів.

#### **2. Щодо академічної доброчесності:**

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації. Списування під час контрольних заходів заборонені (у т. ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час проведення он-лайн тестування. Документи стосовно академічної доброчесності наведені на сторінці АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ: <https://www.pdau.edu.ua/content/akademichna-dobrochesnist>

#### **3. Щодо відвідування занять:**

Відвідування здобувачами вищої освіти всіх видів навчальних занять є обов'язковим (п. 7.9.11 Положення про організацію освітнього процесу в Полтавському державному аграрному університеті).

#### **4. Щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти:**

На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті. Набуття відповідних результатів навчання можливе після успішного опанування курсів (з документальним підтвердженням) на різноманітних навчальних платформах, зокрема: Prometheus, Coursera, Udemy, EdEra тощо. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.

#### **5. Щодо оскарження результатів оцінювання:**

Оскарження результатів оцінювання відбувається відповідно до розділу 5 Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті.

### **14. Рекомендовані джерела інформації**

#### **Основні**

1. Вигоднер, І. В., Моїсеєнко С. В. Економіко-математичні методи і моделі : оптимізаційні методи і моделі : навч. посіб. для студ. денної і заочної форми навчання.

Хмельницький : ФОП Вишемирський В. С., 2024. 149 с.

2. Волонтир Л. О, Потапова Н. А., Ушкаленко І. М., Чіков І. А. Оптимізаційні методи та моделі в підприємницькій діяльності: навч. посіб. Вінницький національний аграрний університет. Вінниця: ВНАУ, 2020 404 с.

3. Григорків В. С., Григорків М. В., Ярошенко О. І. Оптимізаційні методи та моделі : підруч. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2022. 440 с.

4. Зомчак Л. М., Комар М. І. Економіко-математичні методи і моделі : навч. посіб. Львів : Растр-7, 2024. 382 с.

5. Ільман В. М., Михайлова Т. Ф., Самойлов С. П., Панік Л. О. Оптимізаційні методи і моделі : навч. посіб. Дніпро : Дріант, 2020. 240 с.

6. Інформаційно-інноваційні технології управління в еколого-економічних системах : монографія ; під ред. С. К. Рамазанова. Київ, 2019. 220 с.

7. Калініченко А. В., Костоглод К. Д., Протас Н. М., Вакуленко Ю. В. Курс лекцій з дисципліни «Економіко-математичне моделювання» для студентів економічних спеціальностей вищих аграрних закладів освіти. Полтава: ПДАА, 2018. 162 с.

8. Кузьмін О. Є., Новаківський І. І. Економіко-математичні методи і моделі у науково-дослідних роботах: навч. посібник /за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. О. Є. Кузьміна. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. 284 с.

9. Фостер Провост, Том Фоусет Data Science для бізнесу. Як збирати, аналізувати і використовувати дані. Видавництво: «Наш Формат» 2019, 400 с.

#### **Допоміжні**

1. Mlynko O., Musii R., & Nakonechnyi R. (2021). Математичне моделювання і дослідження оптимального розкрою картонних пакувань. Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології, (31), 42-50. <https://doi.org/10.15407/fmmit2021.31.042>.

2. Крамський С., Євдокімова О. ., & Захарченко О. . (2021). Економіко-математичні методи управління науковими проектами у навчальних закладах вищої освіти. Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління, 20(1(47)), 129 - 145.

3. Лавріненко Н. М., Латинін С. М., Фортуна В. В., Бескровний О. І. Основи економіко-математичного моделювання : навч. посіб. Львів : Магнолія 2019. 540 с.

4. Левіна-Костюк М. О., Мельничук О. І., Даніленко О. В., Лагодієнко В. В., Ткачук Г. О. Оптимізація виробничої діяльності фермерського господарства з використанням економіко-математичних методів. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2021. Том 6. № 4. С. 112 – 120.

5. Мазник Л. В., Березянюк Т. В., Безпалько О. В., Бергер А. Д., Гринюк Ю. М., Драган О. І., Олійниченко О. М. Економіко-математичні методи і моделі в галузі управління персоналом: навчальний посібник: /. [Заг. редакцією Л. В. Мазник]. К. : Кафедра, 2019. 290 с.

6. Могильницька А. М. Пріоритетні напрямки використання економіко-математичного моделювання в роботі аграрних підприємств // Агросвіт. 2020. № 17-18. С. 39-45.

7. Онисик С. Моделювання об'єктів керування. Поняття. Тлумачення. Моделі. Дослідження. Львів : Львівська політехніка. 2019. 292 с.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Офіційний сайт державної служби статистики України. URL : <https://ukrstat.gov.ua/>.

2. Роїк М. В., Присяжнюк О. І., Денисюк В. О. Огляд програмних засобів статистичного аналізу даних. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5676>.