



МОДЕЛІ МАТЕМАТИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем
Статус дисципліни	Нормативна (обов'язкова)
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	VI курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	5 кредитів(150 годин, з них 54 годин лекцій, 18 годин практичних занять, 78 годин СРС).
Семестровий контроль/ контрольні заходи	екзамен
Розклад занять	https://my.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: д.т.н., проф. кафедри ІПІ Павлов О.А. alexanderpavlov1944@gmail.com Практичні роботи: к.ф.-м.н., доц., доц. кафедри ІПІ Поперешняк С.В., popereshnyak.svitlana@iit.kpi.ua
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс: https://do.ipi.kpi.ua/course/view.php?id=8060

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Метою навчальної дисципліни є отримання студентами ґрунтовної математичної підготовки з теоретичних, методологічних та алгоритмічних основ інформаційних технологій для використання математичного апарату під час вирішення прикладних і наукових завдань, що стосуються прийняття оптимальних рішень, в області інформаційних систем та технологій.

Відповідна теоретична та практична підготовка сприяє розширенню наукового кругозору майбутнього спеціаліста, забезпечує підвищення продуктивності праці за рахунок ефективного використання існуючого математичного апарату, дозволяє йому успішно опановувати суміжні спеціальності.

Предмет навчальної дисципліни – моделі макроекономіки теорії корпоративних ігор і теорії активних систем та методи застосування цих моделей при проектуванні, впровадженні та експлуатації інформаційних управляючих систем та технологій, систем обробки інформації на базі комп'ютерних систем і мереж.

В результаті освоєння дисципліни повинні бути сформовані такі **компетентності**:

- ФК4 Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші);
- ФК6 Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків;
- ФК11 Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів;
- ФК19 Здатність до застосування методів прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності та багатофакторної залежності щодо визначення рішення та ефективності управлінської діяльності.

Після засвоєння дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

Знання

ЗН1 Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

Уміння

УМ15 Розробляти та використовувати математичні моделі для інтерпретації теоретичних та прикладних задач

А саме:

- уміння аналізувати, планувати та оптимізувати бізнес-процеси в інформаційних системах, приймати управлінські рішення, застосовуючи механізми функціонування організаційних систем, ефективні методи розв'язання задач впорядкування, методологію розв'язання NP-важких задач, методи розв'язання задач прийняття рішень;
- уміння використовувати основні поняття, ідеї та методи фундаментальної математики під час розв'язання конкретних задач в області інформаційних систем і технологій;

- уміння застосовувати математичний апарат неокласичних теорій споживання і виробництва, загальної економічної рівноваги, економіки зростання і добробуту, моделей економіки при недосконалій конкуренції в процесі розробки та управління інформаційними системами;
- уміння застосовувати сучасні методи побудови та аналізу ефективних алгоритмів та розв'язувати задачі штучного інтелекту, багатокритерійного аналізу, захисту баз даних, комп'ютерних мереж, розробляти оптимальні стратегії та ухвалювати управлінські рішення в умовах невизначеності.

Досвід самостійної роботи з навчальною, навчально-методичною і довідниковою літературою; практичного застосування набутих знань в процесі розв'язання професійних задач штучного інтелекту, багатокритерійного аналізу, захисту баз даних, комп'ютерних мереж.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

При вивченні цієї дисципліни використовуються знання студентів з дисциплін:

- ЗО1 Вища математика;
- ЗО6 Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика;
- ПО5 Додаткові розділи теорії ймовірностей, ймовірнісних процесів і математичної статистики.
- Дослідження операцій
- Теорія прийняття рішень

Знання, одержані студентами при вивченні дисципліни, використовуються у наступних дисциплінах:

- ЗВ10 Переддипломна практика;
- ЗВ11 Дипломне проектування.

3. Зміст навчальної дисципліни

МАКРОЕКОНОМІЧНІ МОДЕЛІ ВИРОБНИЦТВА СТАТИЧНІ МОДЕЛІ МАКРОЕКОНОМІКИ

Замкнута модель Леонтьєва (ЗМЛ).

Математичне доповнення (теорема Фробеніуса-Перрона)

Економічна інтерпретація ситуації внутрішньої рівноваги ЗМЛ

Відкрита модель Леонтьєва (ВМЛ)

Економічна інтерпретація ВМЛ

Узагальнена технологічна матриця ВМЛ

Примітивна формалізація трудової теорії Маркса

Узагальнена статична модель Леонтьєва (УМЛ)

Математичне доповнення

Дослідження додатності (від'ємності) квадратичної форми на лінійних обмеженнях

Умови додатності квадратичної форми (1) на лінійному обмеженні (2)

Умови від'ємності квадратичної форми на тих самих лінійних обмеженнях.

Метод множників Лагранжа 1- го роду

Метод множників Лагранжа 2- го роду

Перша модель узагальненого споживача

Друга модель узагальненого споживача

Математичне доповнення

Вектор надлишкового попиту. Ситуація ринкової рівноваги

Дослідження ситуації ринкової рівноваги в моделі Вальда-Вальраса

Модель узагальненого виробника

Модель узагальненого споживача

ДИНАМІЧНІ МОДЕЛІ МАКРОЕКОНОМІКИ

Динамічна модель Леонтьєва (ДМЛ)

Динамічна модель Неймана.

Статична модель Неймана.

Динамічна траєкторія моделі Неймана.

Динамічна модель Леонтьєва-Неймана, як приклад застосування моделі Неймана

Математичне доповнення

Умови стійкості множини траєкторій відносно еталонної траєкторії

Метод функцій Ляпунова

Дослідження збіжності динамічної моделі ринкової економіки до рівновісних цін

Аксиома виявленої переваги

ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ ПРИВАТНОЇ ВЛАСНОСТІ ТА ТЕОРІЇ КОЛЕКТИВНОГО ВИБОРУ

Модель індивідуального розподілу продуктів

Модель колективної переваги

Функції переваги

Функції вибору

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ КОЛЕКТИВНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ОБМЕЖЕНІЙ КІЛЬКОСТІ АЛЬТЕРНАТИВ І ОБМЕЖЕНІЙ

КІЛЬКОСТІ АГЕНТІВ, ЯКІ КОЛЕКТИВНО ПРИЙМАЮТЬ РІШЕННЯ

Правила голосування спроможні по Кондорсе

Правило Копленда

Правило Сімпсона

Умова поповнення

Неманіпульовані правила голосування

Метод аналізу ієрархії Сааті

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ КООПЕРАТИВНИХ ІГОР

Кооперативна гра з побічними платежами.

Основна задача теорії кооперативних ігор

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЕКОНОМІКИ ПРИВАТНОЇ ВЛАСНОСТІ

Кооперативна гра “Ринок”

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ АКТИВНИХ СИСТЕМ.

Формалізація функціоналу якості системи в цілому

Функціонал якості елементів

Механізм функціонування соціально-економічних систем при повній інформованості центра

Класифікація законів планування

Сепарабельні функції штрафу

Функції штрафу, що не залежать від плану

Аналіз ефективності функцій штрафу при різних законах планування

Синтез функцій штрафу

Механізм функціонування системи при неповній інформованості центра

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Michael Z. Zgurovsky, Alexander A. Pavlov: Combinatorial Optimization Problems in Planning and Decision Making, Theory and Applications, Springer 2019, 518 p.
2. А. В. Катренко, В. В. Пасічник, В. П. Пасько Теорія прийняття рішень. – Київ: Видавнича група BVH, 2009 – 437 с.
3. Сізова Н.Д., Шаповалова О.О. Математичні моделі і методи прийняття рішень. Лабораторний практикум для здобувачів вищої освіти спеціальностей 122, 126 другого (магістерського) рівня. Харків: ХНУБА, 2021. 144 с.

4. Волошин О.Ф. Мащенко С.О. Моделі і методи прийняття рішень. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. 336 с.
5. Братушка С.М., Новак С.М. Системи підтримки прийняття рішень. Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2010. 265 с.

Додаткова література

1. Pinedo M. Planning and Scheduling in Manufacturing and Services. New York: Springer Science+Business Media, 2009. – 536 с.
2. Петруня Ю.Є., Говоруха В.Б., Літовченко Б.В. Прийняття управлінських рішень. Київ: Центр учбової літератури, 2011. 216 с.
3. Василенко В.А. Теорія і практика розробки управлінських рішень. Київ: Центр учбової літератури, 2003. 420 с.
4. Пономаренко В.С., Павленко Л.А., Беседовський О.М. Методи та системи підтримки прийняття рішень в управлінні еколого-економічними процесами підприємств. Харків: ХНЕУ, 2012. 272 с.
5. Ус С.А. Системи та методи прийняття рішень: методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Донецьк: Національний гірничий університет, 2013. 55 с.
6. Присяжнюк О.В. Практикум з прийняття рішень. Кропивницький: ЦДПУ ім. Вінниченка, 2018. 76 с.
7. Ткачова О.К. Метод Сааті при прийнятті управлінських рішень. Держава і регіони. 2015. № 3. С.92–96.
8. Василевич Д.Ф., Юртин І.І. Прийняття рішень за умов конфлікту та невизначеності. Київ: Київський ун-т ім. Б.Грінченка, 2013. 128 с.
9. Литвак Б.Г. Практические занятия по управлению. Москва: ЗАО «Издательство и экономика», 2002. 355 с.
10. Новожилова М.В., Сізова Н.Д., Петрова О.О., Н.В. Гречко Н.В. MS EXCEL 2010. Лабораторний практикум. Частина 1. Обробка і аналіз даних. Харків: ХНУБА, 2013. 140 с.
11. Сізова Н.Д. Лабораторний практикум з курсу «Методи прийняття управлінських рішень у турбулентному середовищі». Харків: ХНУБА, 2017. 166 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Всього: 150 год;

Лекції: 54 год;

Практичні роботи: 18 год;

Самостійна робота: 78 год.

5.1. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

1. Опорний конспект лекцій
2. Навчальні посібники
3. Силабус
4. Програмне забезпечення: Wolfram Alpha, Microsoft Excel,
5. Комплект завдань для поточного оцінювання навчальних досягнень,
6. Засоби підсумкового контролю (комплект завдань для підсумкового контролю).

5.2. МЕТОДИ НАВЧАННЯ:

Лекційні заняття проходять з використанням :

- Пояснювально-ілюстративного методу

Послідовна та логічно ув'язана подача матеріалу надає уявлення та знання у його логічній цілісності

- Метод проблемного викладу надає уяву та методи отримання нових знань та фактів з використанням вже відомих фактів та тверджень

Основні завдання циклу практичних занять:

- 1) Закріплення студентами вивченого теоретичного матеріалу та вміння використовувати його в конкретних задачах.
 - 2) Частково-пошуковий, або евристичний метод, який навчає студентів пошуку вірних шляхів та методів розв'язування задач.
 - 3) Навчання через аналіз матеріалу, постановку проблем і завдань з можливістю консультацій з викладачем.
- Самостійна робота з можливістю особистих консультацій.

5.3.Тематика лекцій

МАКРОЕКОНОМІЧНІ МОДЕЛІ ВИРОБНИЦТВА

Лекція 1

СТАТИЧНІ МОДЕЛІ МАКРОЕКОНОМІКИ

Замкнута модель Леонтьєва (ЗМЛ).

Лекція 2

Математичне доповнення (теорема Фробеніуса-Перрона)

Лекція 3

Економічна інтерпретація ситуації внутрішньої рівноваги ЗМЛ

Лекція 4

Відкрита модель Леонтьєва (ВМЛ). Економічна інтерпретація ВМЛ. Узагальнена технологічна матриця ВМЛ

Лекція 5

Примітивна формалізація трудової теорії Маркса. Узагальнена статична модель Леонтьєва (УМЛ)

Лекції 6

Математичне доповнення

Дослідження додатності (від'ємності) квадратичної форми на лінійних обмеженнях

Умови додатності квадратичної форми (1) на лінійному обмеженні (2)

Умови від'ємності квадратичної форми на тих самих лінійних обмеженнях.

Лекція 7

Метод множників Лагранжа 1- го роду. Метод множників Лагранжа 2- го роду

Лекція 8

Перша модель узагальненого споживача. Друга модель узагальненого споживача

Лекція 9

Математичне доповнення

Вектор надлишкового попиту. Ситуація ринкової рівноваги

Лекції 10

Дослідження ситуації ринкової рівноваги в моделі Вальда-Вальраса

Модель узагальненого виробника

Модель узагальненого споживача

ДИНАМІЧНІ МОДЕЛІ МАКРОЕКОНОМІКИ

Лекція 11

Динамічна модель Леонтьєва (ДМЛ)

Лекції 12

Динамічна модель Неймана.

Статична модель Неймана.

Динамічна траєкторія моделі Неймана.

Динамічна модель Леонтьєва-Неймана, як приклад застосування моделі Неймана

Лекції 13-14

Математичне доповнення

Умови стійкості множини траєкторій відносно еталонної траєкторії

Метод функцій Ляпунова

Дослідження збіжності динамічної моделі ринкової економіки до рівноважних цін

Аксіома виявленої переваги

ЕЛЕМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ ПРИВАТНОЇ ВЛАСНОСТІ ТА ТЕОРІЇ КОЛЕКТИВНОГО ВИБОРУ

Лекція 15

Модель індивідуального розподілу продуктів

Лекція 16

Модель колективної переваги

Лекція 17

Функції переваги

Функції вибору

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ КОЛЕКТИВНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ОБМЕЖЕНІЙ КІЛЬКОСТІ АЛЬТЕРНАТИВ І ОБМЕЖЕНІЙ КІЛЬКОСТІ АГЕНТІВ, ЯКІ КОЛЕКТИВНО ПРИЙМАЮТЬ РІШЕННЯ

Лекція 18

Правила голосування спроможні по Кондорсе

Правило Копленда

Правило Сімпсона

Лекції 19-20

Умова поповнення

Неманіпульовані правила голосування

Метод аналізу ієрархії Сааті

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ КООПЕРАТИВНИХ ІГОР

Лекція 21

Кооперативна гра з побічними платежами.

Основна задача теорії кооперативних ігор

Лекція 22

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЕКОНОМІКИ ПРИВАТНОЇ ВЛАСНОСТІ

Кооперативна гра "Ринок"

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ АКТИВНИХ СИСТЕМ.

Лекція 23

Формалізація функціоналу якості системи в цілому

Функціонал якості елементів

Лекція 24

Механізм функціонування соціально-економічних систем при повній інформованості центра

Класифікація законів планування

Лекція 25

Сепарабельні функції штрафу

Функції штрафу, що не залежать від плану

Лекція 26

Аналіз ефективності функцій штрафу при різних законах планування

Синтез функцій штрафу

Лекція 27

Механізм функціонування системи при неповній інформованості центра.

ВСЬОГО 54 год.

5.3.Тематика практичних занять

Теми практичних занять та перелік основних питань неведені в таблиці 2.

Таблиця 2

№ Практичного заняття	Тема	Кількість годин
Практичне заняття 1	Практична робота 1: Економетричне моделювання економічних процесів: побудова	2

№ Практичного заняття	Тема	Кількість годин
	дво- та чотирифакторних виробничих функцій	
Практичне заняття 2	Практична робота 2: Аналіз економічних процесів за допомогою міжгалузевих балансових моделей Леонтьєва	2
Практичне заняття 3	Практична робота 3: Моделювання поведінки споживача та функції попиту: класичний підхід і модель Еванса	2
Практичне заняття 4	Практична робота 4: Моделювання економічної рівноваги: підходи Вальраса і Кейнса	2
Практичне заняття 5	Практична робота 5: Методи прийняття рішень на основі бінарних відношень та попарних порівнянь	2
Практичне заняття 6	Практична робота 6: Використання експертних оцінок та шкали Сааті в задачах прийняття рішень	2
Практичне заняття 7	Практична робота 7: Прийняття рішень в задачах багатокритеріальної оптимізації	2
Практичне заняття 8	Практична робота 8: Прийняття рішень з використанням методу аналізу ієрархій	2
Практичне заняття 9	Модульна контрольна робота	2
ВСЬОГО		18

6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи студентів:

- підготовка до лекцій та виконання завдань самостійної роботи;
- підготовка до МКР;
- підготовка до іспиту;
- підготовка наукового реферату

Теоретичні питання наукового реферату:

1. Порівняльний аналіз теореми про заміщення та результатами, викладеними в статті «Лінійні моделі планування з використанням узагальненої виробничої моделі Леонтьєва і ресурсних обмежень»
2. Порівняльний аналіз властивостей динамічної виробничої моделі Леонтьєва та Леонтьєва-Неймана
3. Порівняльний аналіз властивостей наступних методів колективного голосування: метод з підрахуванням балів, метод Копленда, метод Сімпсона
4. Порівняльний аналіз теореми Ерроу та теореми про неманіпульоване правило колективного голосування
5. Теоретичні властивості та прикладне значення теорії активних систем

6. Порівняльний аналіз переваг та недоліків класичного методу ієрархії Сааті та модифікованого методу ієрархії Павлова О.А.
7. Порівняльний аналіз переваг та недоліків модифікованого методу Терстоуна та методу аналізу ієрархій.

Практичні питання наукового реферату:

1. Задати технологічну матрицю A і знайти конструктивний метод перевірки того, що $\lambda_A^* = 1$. (інд. зад.)
2. Задати технологічну матрицю A , перерахувати конструктивні методи перевірки того $\lambda_A^* < 1$. Виділити найпростіший. Проілюструвати їх на заданій матриці. (інд. зад.)
3. Знайти достатні умови на коефіцієнти технологічної матриці A , що гарантують виконання нерівності $\lambda_A^* < 1$. (інд. зад.)
4. Задати таблицю голосування агентів та по ній знайти переможця методами Борда, Копленда та Сімпсона. (інд. зад.)
5. Провести порівняльний обчислювальний експеримент ефективності класичного методу ієрархії Сааті та модифікованого методу ієрархії Павлова О.А. (інд. зад.)

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Як викладач, так і студент зобов'язані дотримуватись Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».

Основні положення політики:

- відвідування лекційних занять є обов'язковою складовою вивчення матеріалу;
- впродовж занять студенти можуть задавати питання стосовно матеріалу, що викладається; студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури проведення та оцінювання контрольних заходів;
- студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, аргументовано пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.
- заохочувальні бали виставляються за: активну участь на лекціях; участь у оновленні методичних матеріалів, презентацій тощо; кількість заохочуваних балів не більше 10.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) виконання завдань, виданих на практичних заняттях;
- 2) виконання модульної контрольної роботи;
- 3) написання та захисту наукового реферату.

8.1.1 Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

В таблиці 3 наведені теми та види контрольних заходів, які виконуються студентом протягом семестру, і відповідні їм бали.

Таблиця 3

№	Назва контрольного заходу	Максимальна сума балів
1.	Виконання та захист практичних робіт (8 робіт)	7
2.	Написання модульної контрольної роботи	4
3.	Науковий реферат	40

	Загальна кількість балів (за семестр)	100
--	--	------------

8.1.2 Умови позитивного календарного контролю

За результатами навчальної роботи на першому календарному контролі (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 50% від максимально можливої кількості балів, які студент міг отримати за перші 7 тижнів. За результатами навчальної роботи на другому календарному контролі (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 50% від максимально можливої кількості балів, які студент міг отримати за перші 13 тижнів.

8.1.3 Розрахунок шкали рейтингу

Максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_D^{\max} = 8 \cdot 7 + 4 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг **менше** 60% від $R_D^{\max}$ балів (менше **60** балів), зобов'язані виконувати підсумкову контрольну роботу. Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг **менше** 40% від $R_D^{\max}$ балів (менше **40** балів), до підсумкової контрольної роботи не допускаються. Студенти, які набрали протягом семестру кількість балів **не менше** ніж 60% від $R_D^{\max}$ (не менше **60** балів) отримують підсумкову оцінку так званим “автоматом” відповідно до набраного рейтингу (табл. 5).

8.1.4 Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка переводиться згідно з таблицею 4.

Таблиця 4

Бали (R_D)	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9 Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Всю додаткову інформацію можна знайти в Moodle (<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=8060>) та в групі в Telegram.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професор, д.т.н., професор Павлов Олександр Анатолійович
к.ф.-м.н., доц., доц. кафедри ІІІ Поперешняк Світлана Володимирівна

Ухвалено кафедрою ІІІ (протокол № 16 від 23.06.2025 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № 11 від 27.06.2025 р.)