



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Математичне моделювання в менеджменті

Шифр та назва спеціальності

Інститут

Навчально-науковий інститут Економіки,
менеджменту та міжнародного бізнесу

Спеціалізація

Кафедра

Менеджменту (204)

Освітня програма

Тип дисципліни

Вибіркова

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Форма навчання

Денна, заочна

Семестр

5

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Фоцій Петро Миколайович

petro.foshchii@khpi.edu.ua

Кандидат економічних наук, доцент кафедри менеджменту НТУ «ХПІ»

Автор та співавтор понад 60 наукових та методичних публікацій.
Курси: «Інформаційні технології в економічній діяльності»
«Економетрика», «Інформаційні системи і технології в менеджменті»,
«Управління результативністю», «Проектне фінансування і основи
грант-менеджменту»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс орієнтований на отримання студентами глибоких знань про методи побудови математичних моделей, прикладних економічних задач і способів їх вирішення. Студенти оволодіють прикладним інструментарієм моделювання та прийняття рішень в проблемах менеджменту.

Мета та цілі дисципліни

Сформувати загальне уявлення про пошук, збір та аналіз інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень. Розкрити методи менеджменту для забезпечення ефективності діяльності організації. Розвинути у студентів здатність вибирати і використовувати сучасний інструментарій менеджменту.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота. Індивідуальне завдання (реферат). Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК10. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

СК02. Здатність аналізувати результати діяльності організації, зіставляти їх з факторами впливу зовнішнього та внутрішнього середовища.

СК12. Здатність аналізувати й структурувати проблеми організації, формувати обґрунтовані рішення

Результати навчання

ПР04. Демонструвати навички виявлення проблем та обґрунтування управлінських рішень.

ПР06. Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень.

ПР08. Застосовувати методи менеджменту для забезпечення ефективності діяльності організації.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних курсів: «Інформаційні технології в економічній діяльності», «Основи менеджменту», «Економічна статистика», «Економіка підприємства».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться в інтерактивній формі з використанням мультимедійних технологій.

Практичні заняття проводяться з використанням проектного підходу та зосереджуються на використанні сучасних інформаційних технологій в менеджменті. Навчальні матеріали доступні студентам через Microsoft Teams.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Моделі та моделювання в менеджменті. Етапи моделювання. Побудова математичної моделі.	2
Тема 2. Лінійні оптимізаційні математичні моделі в менеджменті. Сутність задач лінійного програмування. Спеціальні задачі лінійного програмування. Методи вирішення задач лінійного програмування. Транспортні задачі.	4
Тема 3. Методи побудови опорного плану транспортної задачі. Метод найменшої вартості. Метод потенціалів. Метод північно-західного кута. Метод Фогеля.	2
Тема 4. Графічний метод розв'язання оптимізаційних задач програмування. Розв'язання графічним методом оптимізаційних задач програмування з двома невідомими. Застосування методу Жордана–Гауса для виключення змінних із системи рівнянь для зведення задачі з двома невідомими.	2
Тема 5. Симплекс-метод розв'язання ЗЛП. Використання симплекс-метод, знаходження максимального значення цільової функції. Розв'язання симплексним методом задачу лінійного	2

програмування (ЗЛП), де необхідно мінімізувати цільову функцію.
Геометрична інтерпретація симплексного методу.

Тема 6. Розв'язання ЗЛП методом штучного базису. Розв'язання ЗЛП методом штучного базису використовуючи 2 способи.	2
Тема 7. Моделі організації інвестиційних процесів на підприємстві з використанням Microsoft Excel. Метод лінійного програмування у формуванні оптимального інвестиційного портфеля. Модель вибору оптимальної структури портфеля інвестиційних проєктів підприємства та масштабу їхньої реалізації. Моделі часової оптимізації портфеля інвестиційних проєктів. Моделі просторової оптимізації портфеля інвестиційних проєктів.	2
Тема 8. Теорія двоїстості. Основні властивості двоїстості. Скласти задачу, двоїсту вихідній задачі. Розв'язання двоїстої задачі графічно. Аналіз оптимальних розв'язків.	2
Тема 9. Цілочислові моделі. Постановка цілочислової оптимізаційної задачі. Приклади задач цілочислового програмування. Методи розв'язання цілочислових задач.	2
Тема 10. Симплекс-метод розв'язання ЗЛП. Використання симплекс-метод, знаходження максимального значення цільової функції. Розв'язання симплексним методом задачу лінійного програмування (ЗЛП), де необхідно мінімізувати цільову функцію. Геометрична інтерпретація симплексного методу.	2
Тема 11. Задачі математичного програмування. Задачі нелінійного програмування. Графічна інтерпретація рішення задач нелінійного програмування.	2
Тема 12. Моделювання станів і динаміки функціонування товарних ринків і обсягів пропонування товарів та послуг. Сутність моделі Леонт'єва. Модель Леонт'єва багатогалузевої економіки. Лінійна модель міжнародної торгівлі в Microsoft Excel.	2
Тема 13. Економетричні моделі. Парний регресійний аналіз. Нелінійна регресія.	2
Тема 14. Прогнозування із застосуванням Microsoft Excel. Визначення економічного прогнозування. Прості методи екстраполяції тенденцій. Трендові моделі. Адаптивні моделі прогнозування.	2
Тема 15. Моделі прийняття рішень в управлінні. Методи прийняття рішень в умовах ризику. Методи прийняття рішень в умовах повної невизначеності.	2
Загальна кількість годин	32

Практичні заняття

Теми практичних/семінарських занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти <i>a</i>
Тема 1. Побудова математичних моделей з використанням Microsoft Excel. Перевірка моделей на адекватність. Побудова моделей для задач про використання ресурсів (планування виробництва), про суміші, про розкрій матеріалів, про завантаження обладнання.	2	0,125

Тема 2. Розв'язання транспортної задачі з використанням Microsoft Excel. Побудова схеми перевезень. Розв'язання транспортної задачі за допомогою надбудови Microsoft Excel – "Пошук рішення"	2	0,125
Тема 3. Розв'язання цілочислових задач лінійного програмування з використанням Microsoft Excel. Задача про рюкзак. Задача оптимального розкрою матеріалів. Задача про призначення на посаду. Задача з постійними елементами витрат. Задача комівояжера. Задача планування виробничої лінії.	2	0,125
Тема 4. Рішення ЗЛП з використанням Microsoft Excel. Задача про використання ресурсів (задача планування виробництва). Задача про суміші. Задача про завантаження обладнання.	2	0,125
Тема 5. Розв'язання задач нелінійного програмування з використанням Microsoft Excel. Розв'язання задач нелінійного програмування за допомогою надбудови Microsoft Excel – "Пошук рішення". Геометрична інтерпретація задачі нелінійного програмування.	2	0,125
Тема 6. Кореляційний та регресійний аналіз в Microsoft Excel. Використання кореляційно-регресійного аналізу. Розрахунок коефіцієнта кореляції. Однофакторна лінійна регресія. Нелінійна однофакторна модель. Нелінійна багатофакторна модель.	2	0,125
Тема 7. Моделі прийняття рішень в умовах невизначеності із застосуванням Microsoft Excel. Особливості прийняття рішення в умовах невизначеності. Теорія ігор. Критерій Вальда (мінімаксний або максимінний критерій). Критерій Севіджа.	2	0,125
Тема 8. Моделі прийняття рішень в умовах ризику із застосуванням Microsoft Excel. Правило Байеса. Критерій Бернуллі-Лапласа. Критерій середнього значення і стандартного відхилення. Критерій Бернуллі. Критерій Гурвіца.	2	0,125
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$

Лабораторні заняття

Лабораторні заняття не передбачені планом.

Контрольні роботи

Студентам надається дві контрольні роботи, по 20 тестових запитань у кожній. Запитання формуються випадковим чином із запропонованого списку. У кожному запитанні лише одна правильна відповідь.

Теми контрольних робіт	Вагові коефіцієнти b
Тест 1.	0,5
Тест 2.	0,5

Самостійна робота

Самостійна робота включає опрацювання матеріалів, наданих на лекціях (8 годин), самостійне вивчення конкретних питань (18 годин), підготовку до практичних занять (8 годин), а також виконання індивідуальних завдань (32 години) і підготовку до підсумкової атестації (6 годин).

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Стохастичні моделі в управлінні системами. Сутність стохастичних моделей та їх відмінність від детермінованих. Випадкові величини та закони розподілу у моделюванні управлінських процесів. Використання марковських процесів у менеджменті. Моделі переходів станів системи. Стохастичне моделювання попиту. Аналіз ризику за допомогою ймовірнісних моделей. Переваги використання стохастичних моделей у прийнятті рішень. Приклади застосування у виробництві та сервісі.	3
Тема 2. Імітаційне моделювання в менеджменті. Що таке імітаційне моделювання та чим воно відрізняється від аналітичних моделей? У яких управлінських задачах доцільно застосовувати simulation-підхід? Що таке дискретно-подійне моделювання? Як використовується Monte Carlo simulation у бізнесі? Переваги та обмеження імітаційних моделей. Приклади застосування у логістиці та сервісних системах. Як Excel може використовуватись для імітаційного моделювання? Роль випадковості та розподілів імовірностей у simulation.	3
Тема 3. Системна динаміка в управлінні організаціями. Що таке системна динаміка та її основні елементи? Причинно-наслідкові петлі (causal loop diagrams). Поняття запасів і потоків у системній динаміці. Як затримки впливають на поведінку систем? Приклади використання системної динаміки в бізнесі. Моделювання зростання підприємства. Переваги системного мислення для менеджера. Обмеження методу.	3
Тема 4. Багатокритеріальна оптимізація управлінських рішень. Сутність багатокритеріальних задач оптимізації. Конфлікт критеріїв у менеджменті. Метод зважених коефіцієнтів. Метод ідеальної точки. Парето-оптимальні рішення. Методи ранжування альтернатив. Використання багатокритеріальної оптимізації в стратегічному управлінні. Приклади прийняття рішень за кількома критеріями.	3
Тема 5. Динамічне програмування в управлінських задачах. Сутність методу динамічного програмування. Принцип оптимальності Беллмана. Етапність прийняття рішень. Розв'язання багатокрокових управлінських задач. Модель оптимального розподілу ресурсів у часі. Управління запасами як задача динамічного програмування. Переваги методу у стратегічному плануванні. Обмеження застосування.	3
Тема 6. Ігрові моделі прийняття управлінських рішень. Основні поняття теорії ігор. Типи ігор у менеджменті. Платіжна матриця та її побудова. Рівновага Неша. Максимінна та мінімаксна стратегії. Застосування теорії ігор у конкурентній боротьбі. Кооперативні та некооперативні ігри. Використання ігрових моделей у стратегічному управлінні.	3
Загальна кількість годин	18

Тематика індивідуальних завдань

Реферат оформлюється відповідно до стандартів НТУ «ХПІ».

Обсяг – до 20–25 сторінок.

Обов'язкове використання формалізованих елементів (формули, схеми моделей, графіки).

Обов'язково має містити такі структурні елементи:

- 1) титульний аркуш;
- 2) зміст;
- 3) вступ;
- 4) основна частина на 2-3 розділи із 2-3 підрозділами
- 5) висновки;
- 6) список використаних джерел.

Тема індивідуального завдання

Рекомендовані теми

1. Роль математичного моделювання в системі прийняття управлінських рішень
 2. Детерміновані та стохастичні моделі в менеджменті: порівняльний аналіз
 3. Лінійне програмування як інструмент оптимізації діяльності підприємства
 4. Теорія масового обслуговування та її застосування в управлінні сервісними системами
 5. Багатокритеріальна оптимізація в стратегічному менеджменті
 6. Динамічне програмування в задачах розподілу ресурсів
 7. Теорія ігор як математичний інструмент аналізу конкурентної поведінки
 8. Моделі управління запасами: теоретичні підходи та класифікація
 9. Економетричні моделі прогнозування в управлінні підприємством
 10. Нелінійне програмування в задачах економічної оптимізації
 11. Мережеві моделі планування та їх роль в управлінні проектами
 12. Імітаційне моделювання як інструмент аналізу складних управлінських систем
 13. Регресійні моделі як інструмент дослідження економічних залежностей
 14. Методи прогнозування економічних показників підприємства
 15. Трендові моделі прогнозування та їх застосування в управлінні
 16. Теоретичні основи теорії ігор у прийнятті управлінських рішень
-

Загальна кількість годин

32

Неформальна освіта

До неформальної освіти відносяться: професійні курси/тренінги, громадянська освіта, онлайн освіта, професійні стажування тощо. Зарахування результатів навчання, набутих у неформальній освіті розповсюджується як на нормативні, так і на вибіркові навчальні дисципліни/освітні компоненти. Рекомендовані в силабусі елементи неформальної освіти можуть бути зараховані за спрощеною процедурою без додаткової валідації результатів (створення предметної комісії).

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Освітній серіал «Основи роботи з відкритими даними з відкритими даними»

<https://osvita.diia.gov.ua/courses/open-data-basics>

2. Освітній серіал «Відкриті дані для бізнесу»

<https://osvita.diia.gov.ua/courses/opendata>

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Менеджмент: організаційна ефективність. Навчальний посібник для бакалаврів Н.М. Шматько, М.В. Кармінська-Белоброва, О.В. Замула та ін. Харків: НТУ «ХПІ», 2024. 280 с.

2. Математичні моделі в маркетингу та менеджменті : навч. посіб. / укл. Гамалій В.Ф., Сотніков В.С., Жовновач Р.І., Вишневська В.А., Загреба М.М., Ніколаєв І.В.. Вид. 3-є, доп. та перероб. Кропивницький: Центральноукраїнський національний технічний університет, 2023. 181 с.
3. Копич І.М. , Сороківський В.М. , Стефаняк В.І. Математичні моделі в менеджменті та маркетингу. Львів : Новий світ-2000, 2021. 376 с.
4. Пістунов І.М. Економіко-математичне моделювання: навч. посібник. Дніпро : НТУ «ДП», 2024. 202 с.
5. Бандоріна Л.М., Лозовська Л.І., Савчук Л.М. Моделювання економіки : навч. посібник. Дніпро : УДУНТ, 2022. 154 с.
6. Замула О. В., Замула О. О. Основи роботи в Excel. Харків: НТУ «ХПІ», 2019. 119 с.
7. Замула О. В., Замула О. О. Робота з надбудовою Solver MS Excel. Харків: НТУ «ХПІ», 2019. 30 с.

Додаткова література

1. Застосування математичного моделювання в розробці стартап-проектів. Матеріали XXXII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я». (22–25 травня 2024 р.) – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. С. 906. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/92702>.
2. Білоцерківський О. Б. Математичне моделювання в економіці та менеджменті : текст лекцій для студентів спеціальності 073 «Менеджмент». Харків : НТУ «ХПІ», 2018. 90 с.
3. Кузьменко О. В. Математичні моделі в менеджменті та маркетингу. Суми: видавництво "Ярославна», 2020. 214 с.
4. Волонтир Л.О, Потапова Н.А., Ушкаленко І.М., Чіков І.А. Оптимізаційні методи та моделі в підприємницькій діяльності: навч. посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 404 с.
5. Stachurski J. Economic Dynamics Theory and Computation. London : The MIT Press, 2009. 373 p. URL: <https://research-solution.com/uplode/book/book-44865.pdf>
6. Martin Anthony. Mathematics for Economics and Finance: Methods and Modelling. Norman Biggs. Cambridge University Press, 2021. 407 p.

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи, k_2	Індивідуальне завдання, k_3	Підсумковий контроль, k_4
0,2	0,3	0,4	0,1

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = П \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Пк \cdot k_4$$

де: $П$ – середньозважена середня оцінка за поточний контроль
 I – оцінка за виконання індивідуального завдання
 K – середньозважена оцінка за контрольні роботи
 $Пк$ – оцінка за підсумковий контроль

$$П = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^m b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (П, К, І, ...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ»](#).

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025



Завідувачка кафедри
Наталія ШМАТЬКО