

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія природничих дисциплін

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання»
обов'язкових компонент освітньо-професійної програми
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Логістика

Харків 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 23.09.2021 № 8

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 22.09.2021 № 2

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 22.09.2021 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії природничих дисциплін, протокол
від 10.09.2021 № 2

Розробник: викладач циклової комісії природничих дисциплін, спеціаліст
першої категорії Подгорних Н.В.

Рецензенти:

1. Завідувач відділення фахової підготовки навчального відділу КЛК ХНУВС,
старший викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної
техніки КЛК ХНУВС, к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист
Владов С. І.
2. Завідувач кафедри інформатика та вищої математики Кременчуцького
національного університету імені Михайла Остроградського, д. т. н., професор
Ляшенко В. П.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма обов'язкової навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання» складена відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти Логістика.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання» є методологія та інструментарій економіко-математичного моделювання та аналізу економічних об'єктів, процесів, явищ, тенденцій та причинно-наслідкових зв'язків в економіці та управлінні; побудова прогнозних моделей розвитку складних соціально-економічних систем.

Міждисциплінарні зв'язки: курс базується на знаннях отриманих при вивченні дисциплін «Вища математика», «Теорія ймовірності та математична статистика».

Програма навчальної дисципліни складається з таких тем:

1. Основи математичного програмування.
2. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування.
3. Транспортна задача.
4. Нелінійне програмування.
5. Аналіз та управління ризиком в економіці. Система показників кількісного оцінювання ступеня ризику.
6. Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія.
7. Лінійні моделі множинної регресії.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання» є формування системи теоретичних знань і практичних навичок побудови та аналізу математичних моделей економічних явищ та процесів для прийняття оптимальних рішень в умовах ринкової економіки; сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення здобувачів вищої освіти.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Економіко-математичне моделювання» є вивчення основних принципів та інструментарію постановки задач, побудови економіко-математичних моделей, методів їх розв'язування, аналізу та прогнозування, які повинні допомогти майбутнім фахівцям розв'язувати прикладні задачі.

1.3. Згідно з освітньо-професійною програмою здобувачі вищої освіти повинні:

знати:

- основні категорії, поняття, теореми та задачі, необхідні при застосуванні економіко-математичних методів;
- методи лінійного та нелінійного програмування;

- методологію та інструментарій побудови і розв’язування оптимізаційних задач;
- програмне забезпечення при розв’язанні економіко-математичних задач на ПЕОМ;
- сутність економетричного моделювання та його етапи;
- суть і види економетричних моделей, що застосовуються для опису взаємозв’язків між економічними явищами;
- теоретичні основи економетричного дослідження як способу формування інформаційної бази для дослідження економічного середовища та прийняття управлінських рішень;
- методичні підходи до побудови економетричних моделей;
- методи оцінювання параметрів економічної моделі з урахуванням особливостей конкретної економічної інформації;
- методи оцінювання достовірності економетричної моделі та її параметрів;
- методи оцінювання прогностичних властивостей моделі;
- методи економетричного прогнозування з урахуванням особливостей економетричних моделей.

вміти:

- формулювати економіко-математичні моделі;
- здійснювати розв’язання економічних задач за допомогою математичних методів;
- аналізувати математичний розв’язок задач для прийняття оптимальних рішень в умовах ринкової економіки та конкуренції;
- застосовувати методи статистичного спостереження для формування масиву первинних даних для статистичного дослідження;
- виконувати необхідні аналітичні розрахунки із застосуванням комп’ютерної техніки у відповідності із метою економетричного дослідження, наявною вихідною статистичною інформацією;
- виконувати перевірку статистичної значимості як моделі в цілому, так і її окремих параметрів;
- використовувати узагальнений метод найменших квадратів;
- використовувати математичні методи дослідження якісних економічних показників;
- надавати економіко-статистичне тлумачення одержаних результатів;
- прогнозувати економічні показники на основі економетричних моделей.

1.4. Форма підсумкового контролю (екзамен)

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 години / 3 кредити ECTS.

1.5. Програмні компетентності:

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність		Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, які характеризуються комплексністю і невизначеністю умов, у сфері менеджменту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів соціальних та поведінкових наук.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 9	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
	ЗК 10	Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	СК 20	Уміння аналізувати і моделювати логістичні та бізнес-процеси в ланцюгах поставок, процеси логістичного обслуговування споживачів, визначати оптимальні рівні логістичного сервісу та укласти договори на комплексне логістичне обслуговування клієнтів.

2. Короткий опис змісту навчальної дисципліни**Тема № 1. Основи математичного програмування.**

Основні дефініції математичного моделювання. Основні етапи розвитку математичного програмування. Задачі та цілі курсу. Теоретичні основи математичного моделювання та класифікація моделей. Принципи та етапи побудови економіко-математичних моделей. Економіка як об'єкт моделювання. Економічна та математична постановка оптимізаційних задач. Приклади економічних задач, які доцільно розв'язувати, застосовуючи методи та моделі математичного програмування.

Тема № 2. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування.

Постановка задач лінійного програмування, їх моделі та основні форми. Стандартна та канонічна форма запису задачі лінійного програмування. Перехід від однієї форми запису до іншої. Властивості основної задачі лінійного програмування. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування. Двоїстість у задачах лінійного програмування: правила побудови двоїстих задач та їх основні класи. Основні теореми двоїстості. Двоїстий симплекс-метод. Економіко-математичний аналіз оптимальних розрахунків.

Тема № 3. Транспортна задача.

Транспортна задача. Постановка транспортної задачі та її математична модель. Властивості транспортної задачі. Відкрита та замкнена задачі. Методи побудови початкового опорного плану: метод південно-західного кута, метод

мінімальної вартості. Метод потенціалів: критерій оптимальності опорного плану за методом потенціалів, цикли перерахунку транспортної задачі.

Тема № 4. Нелінійне програмування.

Постановка задачі нелінійного програмування та її характерні особливості. Основні види задач нелінійного програмування. Задача дробово-лінійного програмування. Необхідні і достатні умови існування екстремуму функції n змінних. Методи пошуку екстремуму функції n змінних. Метод множників Лагранжа. Методи розв'язання задач нелінійного програмування.

Тема № 5. Аналіз та управління ризиком в економіці. Система показників кількісного оцінювання ступеня ризику.

Сутність ризику в економіці. Система та принципи керування ризиками. Аналіз ризику та вибір варіантів рішення. Показники ризику. Крива ризику. Метод побудови «дерева рішень». Імовірнісний метод оцінки ризику.

Тема № 6. Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія.

Економетрична модель. Причинні взаємозв'язки між змінними величинами. Класифікація змінних величин в економетричних моделях. Особливості побудови економетричних моделей. Лінійна парна регресія. Основні положення регресійного аналізу. Оцінка параметрів регресійної моделі. Теорема Гаусса – Маркова. Інтервальна оцінка функції регресії та її параметрів. Оцінка значущості рівняння регресії. Коефіцієнт детермінації. Алгоритм побудови економетричної моделі та оцінка її достовірності.

Тема № 7. Лінійні моделі множинної регресії.

Загальна лінійна економетрична модель. Емпірична модель множинної лінійної регресії. Узагальнений МНК. Етапи побудови економетричної моделі. Оцінка параметрів лінійної економетричної моделі. Аналіз ступеня адекватності побудованої моделі та вибіркового даних. Дисперсійний аналіз моделі та обчислення коефіцієнта множинної детермінації. Перевірка статистичної значущості коефіцієнта множинної детермінації за критерієм Фішера. Визначення дисперсій оцінок параметрів та їх стандартних помилок. Розрахунок довірчих інтервалів для оцінок параметрів.

3. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Основна

1. Економіко-математичне моделювання : навчальний посібник / за ред. О. Т. Іващука. – Тернопіль : ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.
2. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2003. - 452 с.
3. Вітлінський В. В. Математичне програмування : навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни / В. В. Вітлінський, С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко. – К. : КНЕУ, 2001. – 248 с.

Допоміжна

4. Ржевський С. В. Дослідження операцій : підручник для ВНЗ / С. В. Ржевський, В. М. Александрова. – К. : Академвидав, 2006. – 560 с.
5. Кулян В. Р. Математичне програмування : навчальний посібник / В. Р. Кулян, О. О. Юнькова, О. Е. Жильцов. – К. : МАУП, 2006. – 184 с.
6. Лещинський О.Л. Економетрія / О.Л. Лещинський, В.В. Рязанцева, О.О. Юнькова. – К. : «Вид. дім «Персонал»», 2008. – 208 с.
7. Дослідження операцій у середовищі електронних таблиць Excel : навчальний посібник / [Леснікова І. Ю., Халіпова Н. В. та ін.]. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 186 с.
8. Розв'язування оптимізаційних задач за допомогою лінійного програмування: Навчальний посібник/ За ред. М.І.Белікова; А.М.Гуржія, В.Р.Кігеля, В.В.Самсонова. - К.: ІСДО, 1994. - 132 с.
9. Ульяновченко О.В. Дослідження операцій в економіці: Підручник/ О.В. Ульяновченко. - Х.: Гриф, 2002. - 580 с.

4. Засоби оцінювання здобувачів вищої освіти

Теоретичні питання для підсумкового контролю (екзамену):

1. Принципи та етапи побудови економіко-математичних моделей.
2. Приклади економічних задач, які доцільно розв'язувати, застосовуючи методи та моделі математичного програмування.
3. Економічна та математична постановка оптимізаційних задач.
4. Постановка задач лінійного програмування, їх моделі та основні форми.
5. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування.
6. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування.
7. Двоїстість у задачах лінійного програмування: правила побудови двоїстих задач та їх основні класи.
8. Основні теореми двоїстості.
9. Взаємозв'язок прямої та зворотної задач лінійного програмування.
10. Постановка транспортної задачі. Типові задачі, що призводять до транспортної моделі.
11. Математична модель транспортної задачі. Закрита та відкрита моделі транспортної задачі.
12. Методи визначення початкового рішення. Метод „південно-західного кута”.
13. Методи визначення початкового рішення. Метод мінімальної вартості.
14. Метод потенціалів для обчислення оптимального рішення. Інтерпретація оптимального рішення.
15. Постановка задачі нелінійного програмування та її характерні особливості.
16. Основні види задач нелінійного програмування.
17. Прикладне використання методу множників Лагранжа.
18. Загальні принципи аналізу ризику: якісний та кількісний аналізи ризику.
19. Імовірнісний підхід до оцінювання ризику. Ризик в абсолютному та відносному виразі.
20. Економетрика та її зв'язок із математико-статистичними методами.

Економетрична модель і етапи економетричного моделювання.

21. Причинні взаємозв'язки між змінними величинами. Класифікація змінних величин в економетричних моделях.
22. Модель парної лінійної регресії. Діаграма розсіювання регресійної функції.
23. Метод найменших квадратів. Коефіцієнти кореляції та детермінації.
24. Властивості оцінок параметрів регресії. Перевірка значущості та довірчі інтервали.
25. Алгоритм побудови економетричної моделі та оцінка її достовірності.
26. Класична лінійна багатофакторна модель.
27. Узагальнений метод найменших квадратів.
28. Багатофакторна регресія та її оціночні характеристики.
29. Коефіцієнт множинної кореляції та детермінації.
30. Оцінка якості економетричних моделей.